UEBER DIE GRÜNSTEINE DES KREISES WETZLAR UND EINIGE IHRER...

Carl Riemann

Digitized by Google

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

Digitized by Google

Cat.
J. C. Brauner
Library

Ueber die

Grünsteine des Kreises Wetzlar

und

einige ihrer Contacterscheinungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

bei

der hohen philosophischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

eingereicht und mit den beigefügten Thesen vertheidigt

am 16. November 1882, Mittags 12 Uhr,

von

Carl Riemann

aus Wetzlar.

Opponenten:

Otto Follmann, Dr. phil.,
Johannes Boehm, Cand. rer. nat.,
Adolf Schenck, Cand. rer. nat.

Bonn,

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.

1882.

Digitized by Google

552.34
R556

741291

STANFORD LIBRARIES

Digitized by Google

Seinen lieben Eltern.

Digitized by Google

Digitized by Google

Mit den Gesteinen, welche der Gegenstand nachstehender Untersuchung sind, hat sich früher schon eine Reihe von Arbeiten mehr oder weniger eingehend beschäftigt. Als die ältesten Autoren derselben sind Sandberger[1]), Grandjean[2]) und von Klipstein[3]) zu nennen.

Bei diesen Autoren werden die in Rede stehenden Gesteine entweder kurzweg als Grünsteine bezeichnet, oder nur in Diabase und Diorite geschieden.

Im Jahre 1858 veröffentlichte Carl Koch[4]) seine für die Geologie unserer Gegend grundlegende Arbeit über „Paläozoische Schichten und Grünsteine in den herzoglich

---

1) F. Sandberger: Ueber Diorite. Eine geologische Skizze. Jahrb. d. n. V. f. Naturkunde. Heft 3. pag. 119—125. Wiesbaden 1846.

F. Sandberger: Einige Mineralien aus dem Gebiete der Nassauischen Diabase. Leonh. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1851. pag. 150—160.

2) M. E. Grandjean: Dioritbildungen und Eisensteinlager um Weilburg. Leonh. Jahrb. f. Min. etc. 1847. pag. 170—175.

3) A. v. Klipstein: Geognostische Darstellung des Grossherzogthums Hessen und des preussischen Kreises Wetzlar. Frankfurt a. M. 1852.

A. v. Klipstein: Geognostische Beschreibung des westlichen Theils des im Kreise Wetzlar gelegenen Gebirgsdistrikts zwischen Dill und Lahn. Zeitschr. d. d. g. Gesellschaft. Bd. 5. pag. 516—619 mit 1 Karte und 1 Tafel Profile. 1853.

4) Jahrb. d. V. f. Naturkunde im Herzogthum Nassau. Heft 13. pag. 85—329 mit 1 Karte u. 2 Tafeln. Wiesbaden 1858.

Digitized by Google

Nassauischen Aemtern Dillenburg und Herborn". In diesem Werke unterscheidet der Verfasser bei der Besprechung der in jener Gegend auftretenden älteren krystallinischen Gesteine: Amphibolite, Hyperite, Diabasite, Melaphyre und Magnesite. Unter den Amphiboliten unterscheidet er ferner Diorite und Dioritporphyre, unter den Hyperiten Gabbro und Hypersthenfels, in der Gruppe der Diabasite Diabasporphyr, Diabasmandelstein, Aphanit, Diabasschiefer und Schalsteinmandelstein, in der Gruppe der Melaphyre eigentliche Melaphyre und Melaphyrmandelsteine und endlich unter den Magnesiten Pyroxenit, Serpentin und Quarzporphyr oder Felsitporphyr.

Im Jahre 1862 veröffentlichte dann Carl Koch [1]) in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens noch eine Arbeit über Eisenspilite.

Nach Carl Koch trat eine lange Pause ein, in welcher die in unserer Gegend auftretenden älteren Eruptivgesteine so gut wie ganz vernachlässigt wurden; und die Nomenclatur, welche Carl Koch in dem genannten Werke aufgestellt hat, ist mit wenigen Ausnahmen für die Gesteine der genannten Gegend bis auf unsere Zeit beibehalten worden.

Auf der von Dechen'schen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen sind die in Rede stehenden Gesteine als Felsitporphyre, Labradorporphyre, Melaphyre und Hypersthenfelse unterschieden, wobei die Labradorporphyre zum Theil den Amphiboliten, zum Theil den Diabasiten, die Hypersthenfelse den Hyperiten Kochs entsprechen.

Im Allgemeinen sind die auf der von Dechen'schen Karte als Melaphyre bezeichneten Gesteine in der Verwitterung weit vorgeschritten. Sie bestehen oft auf weite Strecken hin aus einem lockeren Gruss oder bei noch weiter vorgeschrittener Zersetzung aus einem meist dunkelgelb gefärbten Acker- oder Waldboden, welcher eine üppige Vegetation zu erzeugen vermag. Nur selten beobachtet

1) Jahrg. 1862. pag. 302—308.

Digitized by Google

man noch einigermassen gut erhaltenes Material, welches eine genaue Bestimmung gestattet.

Die als Labradorporphyre bezeichneten Gesteine werden sich wohl in allen Fällen als echte Diabase, oder auch als Paläopikrite erweisen, da ich in den von mir untersuchten, zu den Labradorporphyren des Herrn von Dechen gehörigen Gesteinen niemals einen Plagioklas zu beobachten Gelegenheit hatte, welcher eine labradorähnliche Zusammensetzung besessen hätte. Zum Theil dürften sie ganz aus der Familie der Grünsteine ausgeschieden und in diejenige der Quarzporphyre eingereiht werden müssen. Wenigstens glaube ich, dass ein Gestein, welches an der Mühle bei Dornholzhausen und an mehreren Stellen in der Umgebung des Köhlerbergs bei Oberwetz ansteht, von den Grünsteinen getrennt werden muss. Ich werde an einer andern Stelle auf diese Gesteine zurückzukommen Gelegenheit finden.

Die sogenannten Labradorporphyre sind stellenweise auch schon sehr weit der Verwitterung erlegen und setzen desshalb einer näheren Bestimmung grosse Hindernisse entgegen.

Im Jahre 1874 trat dann F. Sandberger[1]) mit seiner Beschreibung der krystallinischen Gesteine Nassaus hervor und eröffnete damit die Reihe der neueren Untersuchungen der älteren Eruptivgesteine unserer Gegend, bei welchen das Mikroskop als hauptsächlichstes Hülfsmittel benutzt worden ist.

Ihm folgte Angelbis[2]) mit seinen petrographischen Beiträgen, in welchen er Gesteine der Gegend von Brilon, Dillenburg und Biedenkopf beschrieb. In demselben Jahre erschien auch die Inaugural-Dissertation von Conrad Oebbecke: „Ein Beitrag zur Kenntniss des Paläopikrits und seiner Umwandlungsproducte“[3]), welche sich ausschliesslich mit der Untersuchung von an mehreren Stellen

---

1) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Bd. 5. Heft 4. 1874.

2) Verhandlungen d. naturhistorischen V. d. preuss. Rheinlande u. Westfalens. Jahrg. 1877. pag. 118—130.

3) Würzburg 1877. Druck von Bonitas Bauer.

Digitized by Google

der Dill- und Lahngegend auftretenden Eruptivgesteinen beschäftigte.

Aus den Untersuchungen Oebbecke's hat sich ergeben, dass die von ihm untersuchten Hyperite des hessischen Hinterlandes Diabase, und zwar feldspatharme Olivindiabase oder Melaphyre sind. Auch die von mir einer mikroskopischen Untersuchung unterworfenen, hierher gehörigen Gesteine, wie dasjenige des Hinnberges bei Dillheim, die Gesteine der Umgegend von Stockhausen und andere, haben sich ohne Ausnahme als Diabase erwiesen; und es ist nicht unwahrscheinlich, dass sämmtliche sogenannte Hyperite der Gegend bei einer eingehenderen, nach den neueren Methoden bewerkstelligten Untersuchung sich als zur Familie der Diabase oder Melaphyre gehörige Gesteine herausstellen werden.

Im Jahre 1880 veröffentlichte dann W. Schauf[1]) seine Untersuchungen über Nassauische Diabase, welche sich auf Gesteine der Umgegend von Weilburg beschränken.

Dies sind die wichtigsten Arbeiten, welche über die in Rede stehenden Gesteine unserer Gegend seither erschienen sind.

Viel zahlreicher sind die Arbeiten, welche sich mit der Untersuchung der hierher gehörigen Gesteine anderer Gegenden beschäftigen. Fast überall, wo paläozoische Gebilde auftreten, finden sich auch Eruptivgesteine, welche zur Familie der Grünsteine gehören. Und da im Laufe der letzten zehn Jahre durch die Vervollkommnung der Untersuchungsmethoden unsere petrographischen Kenntnisse überhaupt sehr bedeutende Fortschritte gemacht haben, so ist auch die Kenntniss der sogenannten Grünsteine bedeutend gewachsen.

Im Jahre 1870 veröffentlichte K. L. Th. Liebe[2]) seine Untersuchung über die Diabase des Voigtlandes und des Frankenwaldes und Emanuel Kayser[3]) seine Ab-

---

1) Verh. d. naturhist. V. d. preuss. Rheinlande u. Westfalens. Jahrg. 1880. pag. 1—37.

2) L. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1870. pag. 1—20.

3) Zeitschr. d. d. g. Ges. Jahrg. 1870. pag. 103—172.

Digitized by Google

handlung über die Contactmetamorphose der körnigen Diabase im Harz. 1871 folgte dann H. Behrens[1]) mit seiner vorläufigen Notiz über die mineralogische Zusammensetzung und Structur der Grünsteine und 1872 Theod. Petersen[2]) mit seinen Untersuchungen über Grünsteine. In demselben Jahre gab dann R. Senfter[3]) seine Beiträge zur Kenntniss der Diabases und A. Streng[4]) seine Bemerkungen über die krystallinischen Gesteine des Saar- und Nahegebietes heraus. Im Jahre 1874 veröffentlichte J. F. E. Dathe[5]) seine „Mikroskopischen Untersuchungen über Diabase", in welchen er sich vorzüglich auf Gesteine des Königreichs Sachsen beschränkte.

Auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen versuchte er eine neue Classification der Diabasgesteine nach ihrem Quarzgehalte. Da jedoch der Quarz der Diabase in bei Weitem den meisten Fällen eine secundäre, erst bei der Verwitterung der Gesteine entstandene Bildung und nur sehr selten mit Sicherheit als ein primärer Gesteinsgemengtheil beobachtet worden ist, so dürfte die darauf basirte Classification der Diabase nicht ganz zweckmässig sein, was sich auch schon daraus ergibt, dass die Gruppe der Quarzdiabase überhaupt verschwindend klein bleibt, gegenüber derjenigen der eigentlichen Diabase.

Ebenfalls im Jahre 1874 erschien das Werk C. W. Gümbels[6]) über die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges, in welchem zur Familie der Grünsteine gehörige Gesteine einer eingehenden Besprechung unterzogen worden sind. Gümbel unterscheidet die diabasartigen Grünsteine des Fichtelgebirges in Proterobase von vor- bis mittelsilurischem, Leukophyre von obersilurischem und Diabase von silurischem bis devonischem Alter. Diese Eintheilung Gümbels, welche neben den petrographischen

---

1) L. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1871. pag. 460—468.
2) ebendaselbst. Jahrg. 1872. pag. 573—599.
3) ebendaselbst. Jahrg. 1872. pag. 673—700.
4) ebendaselbst. Jahrg. 1872. pag. 371—388.
5) Zeitschr. d. d. g. Ges. Jahrg. 1874. pag. 1—40.
6) München 1874.

Digitized by Google

Eigenthümlichkeiten der in Rede stehenden Gesteine ganz besonders das geologische Alter derselben berücksichtigt, dürfte aber für unser Gebiet nur sehr wenig dem Vorkommen der Diabase entsprechen. Unter Proterobasen versteht nämlich Gümbel meines Wissens grobkörnige Gesteine, welche die die Gesteine constituirenden mineralischen Gemengtheile makroskopisch gut erkennen lassen. Derartige Gesteine finden sich aber in unserer Gegend auch recht häufig unter Lagerungsverhältnissen, welche ihrem Empordringen eine viel jüngere Bildungsperiode anweisen, als es bei den Gümbel'schen Proterobasen der Fall ist. Bei Hohensolms, Stockhausen, Löhnberg, Weilburg u. s. w. finden sich Gesteine, die jenen Proterobasen durchaus gleichen, oberdevonischen Schichten zwischengelagert und in der Gegend von Herborn, Bicken u. s. w. kommen sie gar nicht selten zwischen untercarbonischen Schichtenfolgen vor.

Im Jahre 1877 erschien noch ein Aufsatz von E. Törnebohm [1]) über die wichtigeren Diabas- und Gabbrogesteine Schwedens. In demselben Jahre veröffentlichte Herm. Bruno Mehner [2]) seine Arbeit über die Porphyre und Grünsteine des Lennegebietes. Mehner kommt auf Grund seiner Untersuchungen zu dem Resultate, dass alle sogenannten Hyperite als Diabase zu bezeichnen sind. Ferner erschien im Jahre 1878 in den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens von Herrn Professor von Lasaulx [3]) noch ein Aufsatz: „Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine im Gebiete der Saar und Mosel", in welchem ebenfalls vorzüglich in die Familie der Grünsteine gehörige Gesteine einer näheren Besprechung unterzogen worden sind.

Ausserdem finden sich noch sehr werthvolle Notizen über unsere Gesteine in F. Zirkels Mikroskopischer Beschaffenheit der Mineralien und Gesteine und in der Physiographie der massigen Gesteine von H. Rosenbusch.

---

1) L. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1877. p. 258—274.
2) Inaugural-Dissertation. Wien 1877 bei Alfred Hölder.
3) Jahrg. 1878. pag. 163—236.

Digitized by Google

Ein näheres Eingehen auf die Gesichtspunkte, die aus den vorhergehend aufgeführten Arbeiten sich für die Classification der Grünsteine in ihrer allgemeinsten Ausdehnung ergeben haben, kann hier um so mehr unterlassen werden, da die nachfolgenden Untersuchungen ergeben, dass einerseits nur echte Diabase, ohne wesentliche petrographische Verschiedenheiten und andererseits nur ein einziger wohl characterisirter Palaeopikrit aus unserem Gebiete vorlagen.

Wenn wir nun zunächst das Alter der mit den von uns untersuchten übereinstimmenden Gesteine näher betrachten, so sind dieselben vorzüglich auf die silurischen und devonischen Schichten beschränkt und finden sich im Carbon nur noch in der untersten Abtheilung desselben, dem Culm; weiter hinauf ins productive Steinkohlengebirge scheinen sie nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen nicht zu gehen. Wenn wir die silurischen Grünsteine von unserer Betrachtung ganz ausschliessen, so finden wir sie in den von devonischen Schichten bedeckten Gebieten fast nur da, wo mittel- und oberdevonische Schichten verbreitet sind. Im Harz, im Fichtelgebirge, im Voigtlande, in Schlesien u. s. w. überall finden sie sich vorwiegend in Gesellschaft mittel- und oberdevonischer Ablagerungen. Im Gebiete der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen sind sie in der Gegend von Brilon und Meschede, in der Gegend von Attendorn, in dem südlichen Theil des Hunsrückens und dann ganz besonders im Flussgebiete der Dill und Lahn verbreitet. Da, wo Unterdevon in grösserer Verbreitung auftritt, also im grössten Theile des rheinischen Schiefergebirges, fehlen sie vollständig. Wo jedoch das Unterdevon in kleineren Partien auftritt, da kommen auch Grünsteine in unmittelbarer Berührung mit demselben vor, z. B. bei Leun, Niedernbiel und Klein-Altenstädten im Kreise Wetzlar. Freilich kommen Felsitporphyre im Spiriferensandstein auch fast nur in der Nähe jüngerer devonischer Ablagerungen vor. So liegt z. B. die lange Reihe von Felsitporphyrkuppen, welche sich von Dresselndorf bis in die Gegend von Eibelshausen erstreckt, fast vollkommen parallel der Grenze, welche der Spiriferensand-

Digitized by Google

stein gegen die jüngeren devonischen Schichten der Gegend von Dillenburg bildet, von dieser weniger als 3 km entfernt. Auch der lange Zug von Grünsteinkuppen, welcher sich in den zum obersten Unterdevon gehörigen Wissenbacher Schiefern von Flammersbach an bis in die Gegend von Niederdieten ca. 3 km südöstlich von dem genannten Porphyrzuge erstreckt, hält sich immer möglichst nahe der Grenze, welche genannte Schiefer gegen die jüngeren devonischen Ablagerungen bilden. In der ganzen weiten vom Unterdevon bedeckten Gegend, welche sich nördlich vom Westerwalde bis über Siegen hinaus erstreckt, fehlen Eruptivgesteine, abgesehen vom Basalte, vollständig.

Es ist eine Eigenthümlichkeit der Grünsteine, dass sie fast immer die devonischen Schichten in ihrem Streichen durchbrochen haben, sodass sie vielfach mit ihnen zu wechsellagern scheinen, ein Umstand, der eine richtige Beurtheilung derselben oft sehr erschwert, besonders da ihr Aussehen hier und da von demjenigen der umliegenden sedimentären Schichten kaum zu unterscheiden ist. Wenn dieselben auch, z. B. an einigen Orten in der Gegend von Braunfels, vollständig den Character eines Schiefergesteins an sich tragen, so dürfen sie doch auf keinen Fall als sedimentäre Bildungen angesehen werden, wie es von Einigen geschehen ist. Dagegen spricht ganz entschieden ihre mikroskopische Structur und die Uebereinstimmung der Contaktwirkungen, die solche den Schichten conform eingelagerte Diabase auf diese ausgeübt haben, mit jenen, wie sie von quer die Schichten durchbrechenden Gesteinen derselben Art und in demselben Gebiete bewirkt wurden.

Nach den sich immer mehr bestätigenden Ansichten über die weite Verbreitung intrusiver Gesteine gerade dieser Gruppe und dieses Alters, z. B. unter den sogenannten Trapps des südlichen Schottlands, kann wohl auch für einen Theil unserer Grünsteine eine solche Intrusion angenommen werden, die naturgemäss zwischen die Schichten am leichtesten erfolgte, die vermöge ihrer gerade vorhergehenden Entstehung weder von mächtigen Bildungen jüngeren Alters überlastet waren, noch auch einem Auswei-

Digitized by Google

chen durch vollkommene Verfestigung allzu grossen Widerstand entgegensetzten.

Vielleicht bildeten aber die emporgedrungenen Grünsteine zum Theil auch zusammenhängende feste Decken, ähnlich der Basaltdecke des Vogelsberges, was an und für sich nicht unwahrscheinlich ist. So könnte man wohl die in der Gegend von Dillenburg, Bechlingen u. s. w. eine sehr weite Verbreitung besitzenden Diabase als Reste einer solchen Grünsteindecke ansehen. Wenn diese Decken früher wirklich vorhanden waren, so sind dieselben fast vollständig unter dem Einflusse der Verwitterung und Erosion verschwunden.

In der gegenwärtigen Arbeit sollen vorzüglich Gesteine des Kreises Wetzlar zur Betrachtung herangezogen und ausserhalb desselben liegende nur insofern berücksichtigt werden, als sie eine Vergleichung zulassen, oder mit den in diesem Kreise auftretenden in so engem Zusammenhang stehen, dass eine Trennung von denselben nur gezwungen erscheinen könnte. Dabei will ich jedoch bemerken, dass meine Untersuchung keine erschöpfende sein soll. Zu einer solchen fehlte es mir an Zeit. Durch die Arbeit Schaufs, welcher sich mit seinen Untersuchungen dem Kreise Wetzlar sehr nähert, bin ich veranlasst worden die Veröffentlichung meiner Arbeit zu beschleunigen, ein Umstand, der den zahlreichen Lücken derselben hoffentlich als Entschuldigung angerechnet werden wird. Hierin ist auch der Grund zu suchen, warum ich mich nur mit einer mikroskopischen Untersuchung der Gesteine befasste und eine chemische nur bei den Contactgesteinen in Anwendung brachte.

1. Der Diabas von Hohensolms.

Der Diabas, welcher den hohen weithin sichtbaren steilen Berg bildet, auf dessen Gipfel sich das alte Schloss Hohensolms erhebt, ist durch seine grosse Härte ausgezeichnet und nur sehr schwer der Verwitterung zugänglich. Er zerfällt im Laufe der Zeit in abgerundete grosse Blöcke, welche wirr über einander gehäuft sind. Man hat das

Digitized by Google

Gestein lange Zeit für einen echten Gabbro gehalten. Es hat Kulmschichten durchbrochen und wird von den in jener Gegend so weit verbreiteten feinkörnigen Diabasen begleitet, welche concordant mit dem Streichen der Schichten lagern, aber hier in der Zersetzung schon so weit vorgeschritten sind, dass sie eine genaue Bestimmung nicht gestatten. Auf der von Dechen'schen Karte sind die sämmtlichen hierher gehörigen Gesteine als Melaphyre bezeichnet (p. 2), das Gestein von Hohensolms selbst aber ist als Hyperit aufgetragen.

Das Gestein stellt sich dem blossen Auge als ein ziemlich grobkörniges Gemenge von schwarzem Augit und weissem Plagioklas dar. Accessorisch erscheint Eisenkies spärlich eingesprengt. Das Mikroskop zeigt uns, dass zu diesen Mineralien noch Viridit, Epidot, Kalkspath, Quarz, Titan- und Magneteisen und Apatit als Gesteinsgemengtheile hinzutreten.

Der Plagioklas ist immer in ziemlich breiten scharf begrenzten Krystallleisten in dem Gesteine ausgeschieden, aber nirgends mehr in einer solchen Beschaffenheit vorhanden, dass er eine Bestimmung seines optischen Verhaltens und damit einen Hinweis auf seine chemische Zusammensetzung zuliesse. Die polysynthetische Zwillingsstreifung ist nirgends mehr erhalten, sondern die Krystalldurchschnitte sind in das körnige Aggregat von mattgrauer Farbe aufgelöst, welches seiner chemischen Natur nach noch nicht näher feststeht, aber in den verschiedenen Gesteinen eine etwas verschiedene Zusammensetzung haben dürfte und verschieden bezeichnet worden ist. Hier würde es mit den als Saussurit benannten Vorkommen sich wohl am ehesten identificiren lassen. Bei weiter fortschreitender Zersetzung tritt dann eine mehr ins Grüne gehende Färbung ein, welche dadurch bedingt ist, dass die Serpentin- und Viriditbildung, welche letztere den Augit sonst zuerst zu ergreifen pflegt, sich schon bis in die Feldspathsubstanz hinein erstreckt hat.

Was den Augit anlangt, so ist er in unserm Gesteine in grösseren unregelmässig begrenzten Körnern vorhanden, welche zum kleineren Theil noch recht frisch, gewöhnlich

Digitized by Google

aber schon sehr weit in Viridit umgeändert sind. Der frische Augit hat im Dünnschliff eine hellbraune Farbe und zeigt einen schwachen Dichroismus. Lange Zeit hat man den in diesem Gesteine vorkommenden Augit als Diallag ansprechen zu müssen geglaubt; jedoch ist, da auch die charakteristischen Interpositionen fehlen, kein Grund vorhanden, diesen Augit Diallag zu nennen.

Die Viriditsubstanz zeigt auch in diesem Gesteine die bekannten Verschiedenheiten, die anderwärts hinlänglich bekannt geworden sind. Auf der einen Seite hat sie ein gleichmässiges Gefüge und eine heller oder dunkler grüne oder gelbe Farbe und einen schwachen Dichroismus, während sie andererseits eine mehr körnige oder faserige Ausbildung zeigt und gewöhnlich durch eine mehr ins Blaue gehende Farbe charakterisirt ist, obgleich sie hier und da auch eine rein grüne Farbe hat. Bei der letzteren Viriditvarietät, besonders der bläulichgrünen, pflegt auch der Dichroismus stärker zu sein, als es bei der ersteren der Fall ist. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass die körnig-faserigen Viriditmassen sehr häufig eine schöne radialfaserige Anordnung zeigen, womit dann auch eine in der Richtung der Fasern radiale Einlagerung des secundär gebildeten Magneteisens verbunden zu sein pflegt. In polarisirtem Lichte unter gekreuzten Nicols zeigt die dichte Viriditvarietät theilweise fast ein Verhalten, wie isotrope Substanz, jedoch auch lebhaftere Polarisationsfarben. Die körnig-faserige Varietät zeigt bei gekreuzten Nicols durchweg sehr lebhafte Polarisationserscheinungen.

Mit der Viriditbildung geht eine Ausscheidung von Magneteisen Hand in Hand, welche in diesem Gesteine jedoch nicht in dem Umfange stattgefunden hat, wie es bei andern später zu betrachtenden Gesteinen der Fall gewesen ist, und sich nur auf die Bildung kleinerer Körner in der Viriditmasse und zersetzten Plagioklassubstanz beschränkt. Dies vereinzelte Auftreten von secundär gebildetem Magneteisen kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass die sich an der Zusammensetzung des Gesteins betheiligenden Augite arm an Eisenoxyden sind, deren Auslaugung aus der Augitsubstanz das Magneteisen seinen

Digitized by Google

Ursprung verdankt. Grössere unregelmässig begrenzte Magneteisenkörner, die als primäre Gesteinsgemengtheile angesehen werden könnten, finden sich in dem Gesteine ziemlich selten. Dagegen ist Titaneisen in grösserer Menge vorhanden, sowohl durch seine Unlöslichkeit in Salzsäure, als auch durch die charakteristische Titanomorphitbildung [1]) bestimmt.

Quarz ist vorhanden und findet sich meistens in feinster Vertheilung durch die Viridit- und Saussuritmasse zerstreut. Auch tritt Epidot auf, allerdings nur in mikroskopischen Ausscheidungen. Derselbe besitzt eine gelblichbraune Farbe und einen sehr starken Dichroismus. Der Epidot ist hier unzweifelhaft eine erst aus der Zersetzung der Viriditmasse hervorgegangene Bildung, da er sich sets nur in dieser findet und nirgends unter Verhältnissen erscheint, welche eine andere Art seiner Entstehung zuliessen. Dabei ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass auch der Plagioclas Material zu seiner Bildung geliefert habe. Besonders der Kalkgehalt desselben dürfte wohl immer dem plagioklastischen Gesteinsgemengtheil entnommen sein. Kalkspath tritt nur untergeordnet als secundäre Bildung auf. Der Apatit erscheint theils in langen schmalen prismatischen, theils in ziemlich regelmässigen sechsseitigen Schnitten und ist an seiner lebhaft weissen Farbe immer leicht zu erkennen. Fremde Einschlüsse sind in demselben nicht vorhanden.

2. Der Diabas von Königsberg.

Der Diabas, welcher im Orte Königsberg bei Hohensolms ansteht, ist meistens schon sehr weit in der Verwitterung vorgeschritten und steht nur noch am untern Ausgange des Ortes, am Wege nach dem Biberthale, einigermassen frisch an. Es scheint dieses Gestein mit den Melaphyren der von Dechen'schen Karte identisch zu sein, welche in der Gegend von Königsberg eine weite Verbreitung der Karte nach besitzen sollen. Auf dem Wege von Königsberg nach Hohensolms hat man dieselben mehrmals

1) Unter Titanomorphit wird in dieser Arbeit immer die körnige u. d. M. nicht sofort als Titanit zu erkennende Titanitvarietät verstanden.

Digitized by Google

zu überschreiten Gelegenheit, aber sie sind hier schon so weit verwittert, dass eine mikroskopische Untersuchung kaum zu Resultaten führen dürfte. Dagegen sind im Blasbacher Thale ähnliche Gesteine noch ziemlich frisch erhalten an mehreren Stellen zu beobachten, die sich bei einer Untersuchung ohne Ausnahme als Diabase erwiesen.

Die hierher gehörigen Gesteine besitzen meistens eine röthliche oder schmutziggrüne Farbe und bestehen aus Plagioklas, Augit, Apatit, Viridit, kleinen Magneteisenoctaëdern, Epidot, Kalkspath und Quarz. Der Plagioklas ist meistens schon sehr stark in Zersetzung begriffen und nur in einzelnen Individuen so frisch erhalten, dass er eine annähernde optische Bestimmung der Auslöschungsschiefe zuliess; dieselbe ergab beiderseitig zur Zwillingsgrenze im Mittel einen Werth von ca. 16 Grad. Der Viridit hat wegen der beginnenden Umwandlung des an seiner Zusammensetzung sich betheiligenden Eisenoxyduls in Eisenoxydhydrat eine schmutzig braungrüne Farbe angenommen.

3. Der Diabas von Bechlingen.

Die Gesteine, welche in der Umgegend von Bechlingen eine so weite Verbreitung besitzen und schon dicht hinter dem Orte Asslar, am Wege von dort nach ersterem Dorfe mächtig anstehend zu beobachten und auf der von Dechen'schen Karte theils als Labradorporphyre, theils als Melaphyre eingetragen sind, sind zum grössten Theile ebenfalls schon so weit in der Verwitterung vorgeschritten, dass sie eine genaue Bestimmung nicht mehr zulassen. Nur an einzelnen Stellen, wie an der Strasse bei Asslar und ferner in der Umgebung von Bechlingen selbst, haben sie der Verwitterung noch so weit widerstanden, dass sie erkennbar geblieben sind. Sie besitzen meistens eine röthliche und röthlichgrüne Farbe und sind häufig als Mandelsteine ausgebildet. Wo dies der Fall ist, da zeigen sie im Allgemeinen eine feinkrystallinische Ausbildung, wo sie aber der Kalkspathmandeln entbehren, besitzen sie indessen auch wohl ein gröber krystallinisches Gefüge.

Digitized by Google

Bei einer Untersuchung unter dem Mikroskop zeigt sich, dass die Gesteine aus feinen Plagioklasleisten, mehr oder weniger unregelmässig begrenzten braunen Augitkörnern, Viridit, Epidot, Magnet- und Titaneisen, sowie Kalkspath und Quarz zusammengesetzt sind. Die optische Beschaffenheit des Plagioklases war in den meisten Fällen nicht mehr zu bestimmen, doch ergab sich an einigen frischeren Durchschnitten als Auslöschungsschiefe beiderseitig zur Zwillingsgrenze ein Werth von ca. 13 Grad.

Die Diabase von Bechlingen sind von mächtigen Eisenkieselablagerungen begleitet, auf welche später zurückgekommen wird.

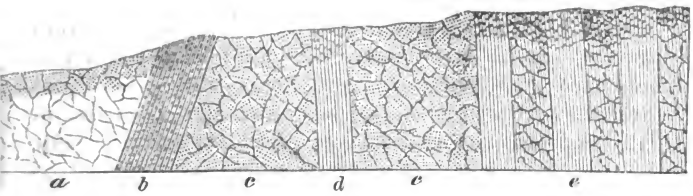
4. Die Diabase von Allendorf und Ulm.

Dicht bei den Dörfern Allendorf und Ulm sind an der linken Seite des Ulmbachs Diabase durch Anlage eines neuen Wegs sehr schön entblösst worden. Sie sind hier entweder ganz feinkörnig krystallinisch oder erscheinen auch als vollkommen dichte Massen, welche meistens grünliche Färbungen besitzen. Diese Gesteine erstrecken sich nach Nordosten bis über Daubhausen hinaus in die Gegend von Dillheim, sind aber, ausser an einer gleich zu erwähnenden Stelle, nur an dem genannten Orte noch einigermassen frisch anstehend zu beobachten.

Unter dem Mikroskop erscheint das Gestein als ein mehr oder weniger feinkörniges krystallinisches Gemenge von langen schmalen Plagioklasleisten, von welchen einige eine Auslöschungsschiefe von ca. 10—11 Grad zur Zwillingsgrenze ergaben, und kleinen abgerundeten braunen Augitkörnern, zu welchen sich als secundäre Producte noch reichliche Bildungen von Viridit und Kalkspath und untergeordnete Epidot- und Magneteisenkörner sowie Quarz gesellen.

Das Gestein wechsellagert bei Ulm mehrmals mit Schiefern. Zur Veranschaulichung der Lagerungsverhältnisse habe ich beifolgendes Profil an Ort und Stelle gezeichnet.

Digitized by Google



Profil bei Ulm von NW nach SO.

a. frischer Diabas. b. Schiefer von dunkler Farbe. c. zersetzter Diabas. d. rother Kramenzelschiefer. e. rother Kramenzelschiefer mit Zwischenlagern von jüngerem Schalstein.

An dem Berghange südöstlich von Ulm, am Fusspfade nach Hof Heisterberg im Walddistrict Hard, wo auf der von Dechen'schen Karte Kramenzel aufgetragen ist, findet sich im Streichen der dicht bei Allendorf und 1,5 km östlich von Ulm auf der von Dechen'schen Karte angegebenen kleineren Grünsteinpartieen ein typischer feinkörniger Diabas, welcher wie das eben genannte Gestein zum Theil schon sehr weit verwittert ist. Es scheint, dass sämmtliche drei Punkte mit einander in Verbindung stehen, also einen zusammenhängenden Diabasstreifen bilden, oder zum mindesten auf ein und derselben Spalte zum Durchbruch gelangt sind. Südöstlich von Ulm treten, wie das beigegebene Profil zeigt, die Diabase in Wechsellagerung mit oberdevonischen Schiefern auf. Gewöhnlich zeigen letztere keine Veränderungen und haben noch ihre ursprüngliche schöne rothe Färbung, aber an einer Stelle (b im Profil) ist ein etwa zwei Meter mächtiger Schieferstreifen auf beiden Seiten von Diabasen umgeben zu beobachten, der eine schwärzliche Farbe besitzt und auf der von Dechen'schen Karte als Kulm aufgetragen ist. Es ist zwar nicht unmöglich, dass hier ein wirklicher Kulmstreifen vorliegt, zumal da in der dortigen Gegend die Kulmschichten eine ziemlich weite Verbreitung besitzen, wahrscheinlicher aber scheint mir zu sein, dass wir hier eine durch das Empordringen der feurigflüssigen Diabase verursachte Veränderung oberdevonischer Schiefer vor uns haben, wie wir sie zwischen Löhnberg und Weilburg

Digitized by Google

zu beobachten Gelegenheit hatten, auf welche wir bei Besprechung der dortigen Diabase ausführlicher zurückkommen werden. Im Widerspruch mit dieser Annahme scheint nur das hier ganz vereinzelte Auftreten solcher geschwärzter Schiefer zu stehen, während mehrere andere ebenfalls mit den Diabasen wechsellagernde Schichtencomplexe noch ihre ursprüngliche rothe Färbung besitzen. Vielleicht dürfte sich dies aber durch die Annahme erklären lassen, dass sich der grösste Theil dieser Schichtencomplexe gar nicht mehr in der Lagerung befindet, in welcher er sich zur Zeit des Empordringens der Diabase befunden hat, und dass nur der erwähnte dunkle Schieferstreifen mit den in unmittelbarer Berührung mit ihm stehenden Diabasen uns noch zeigt, wie die Schichten zur Zeit des Empordringens der Diabase gelagert waren. Diese Annahme dürfte nicht zu gewagt erscheinen, wenn man die gewaltigen Dislocationen in Anrechnung bringt, welche im rheinischen Schiefergebirge stattgefunden haben. Auf den dunklen, veränderten Schieferstreifen selbst werden wir später noch einmal zu sprechen kommen.

5. Der Diabas von Bissenberg.

Ein recht grobkörniger Diabas steht zwischen Bissenberg und Allendorf zu beiden Seiten des Ulmbachthales an und ist an der rechten Seite dieses Thals durch Steinbruchbetrieb schön entblösst. Auf eine weite Strecke hin ist derselbe im Walde zu verfolgen, wo er in schroffen Zacken aus dem Boden hervorragt. Auch dieser Grünsteinzug, welcher auf der von Dechen'schen Karte als Labradorporphyr bezeichnet ist, und sich in einem breiten Bande von Niedershausen bis in die Nähe des vom Wilhelmskopf nach Stockhausen hinablaufenden Thales erstreckt, wird künftighin auf den geologischen Karten als Diabas zu bezeichnen sein.

Die genannten Gesteine bestehen aus Plagioklas von oligoklasartigem Verhalten, braunem Augit, schwarzem Titan- und Magneteisen, pistazgrünem Epidot, Kalkspath, Quarz, grünem Viridit, hellgrauem sogenannten Titano-

Digitized by Google

morphit und zeigen im Dünnschliffe unter dem Mikroskop keine von den sonstigen Beobachtungen abweichenden Erscheinungen.

An einer Stelle links vom Ulmbach, da wo auf der von Dechen'schen Karte Hyperit in diesem mächtigen Grünsteinzuge aufgetragen ist, enthält das Gestein reichlich röthlichen Feldspath porphyrartig eingesprengt in mehrere Linien grossen Krystallen. Leider ist das Gestein gerade an dieser Stelle so sehr zersetzt, dass eine mikroskopische Untersuchung unmöglich war. An andern Stellen habe ich ein ähnliches Gestein nirgends beobachten können.

6. Der Diabas von der Pitzmühle bei Bissenberg.

Während die sonst in der Umgebung des Ulmthals vorkommenden Diabase im Allgemeinen durch eine mehr oder weniger grobkörnige krystallinische Beschaffenheit ausgezeichnet sind, welche die wesentlichsten Gesteinsgemengtheile meistens schon makroskopisch recht gut erkennen lässt, besitzt das Gestein, welches an der linken Seite des Ulmbachs, der sogenannten Pitzmühle gegenüber ansteht, eine so feine krystallinische Beschaffenheit, dass es dem blossen Auge keine makroskopisch erkennbaren Gemengtheile darbietet. Es ist schon weit in der Verwitterung vorgeschritten und besitzt eine schmutzig graugrüne Farbe. Dasselbe ist dadurch ausgezeichnet, dass es sehr reich an aus der Zersetzung des Gesteins hervorgegangenem Quarz ist, welcher theils in stärkeren oder schwächeren Adern das Gestein durchzieht, theils in gröberen bis kopfgrossen Knauern in demselben liegt. Ebenso ist Kalkspath sehr reichlich sowohl in Adern als auch in grösseren mehr oder weniger rundlichen Ausscheidungen in dem Gesteine vorhanden. Die meistens schon sehr weit verwitterten Plagioklasleisten (Auslöschungsschiefe ca. 14 Grad beiderseitig zur Zwillingsgrenze), liegen zwischen grüngefärbten, schwach dichroitischen Augitkörnern. Letztere sind grösstentheils in Viridit umgewandelt. Mit dieser Umwandlung ist eine reichliche Ausscheidung

Digitized by Google

von Magneteisen verbunden, welches in kleinen regelmässigen Octaëdern in der Viriditmasse liegt und besonders reich in der Umgebung der Plagioklasleisten und Augitkörner angehäuft ist. Quarz, Kalkspath und Epidot finden sich unter den bekannten Verhältnissen als sekundäre Bildungen.

7. Die Diabase von Stockhausen.

Dem Gesteine, welches bei Hohensolms ansteht, nähern sich ihrem äusseren Habitus nach sehr die Gesteine der Umgegend von Stockhausen. Anstehend sind dieselben auf der Höhe des Fussweges von Stockhausen nach Bissenberg zu beobachten, wo sie als ein Haufen mächtiger abgerundeter Blöcke zu Tage ausgehen. Das Gestein ist auf der von Dechen'schen Karte als Hyperit in zwei kleineren Partieen nordwestlich von Stockhausen aufgetragen und nach derselben von sogenannten Labradorporphyren begleitet. Neue Aufschlüsse jedoch, welche erst vor einiger Zeit gemacht worden sind, um zum Strassenbau geeignetes Material zu gewinnen, und eine eingehendere Untersuchung an Ort und Stelle haben ergeben, dass die als Labradorporphyre bezeichneten Gesteine mit dem auf der Höhe in grossen Blöcken zu Tage anstehenden identisch sind. Fast überall auf den Feldern und an den Bergabhängen kann man das Gestein anstehend oder in Bruchstücken umherliegend beobachten. Es dürfte also in Zukunft der ganze nordwestlich von Stockhausen gelegene Grünsteinzug, welcher sich auf eine Länge von über eine Stunde erstreckt, als Diabas zu bezeichnen sein. Hier ist noch als zu dem Gesteine von Stockhausen gehörig zu nennen das Gestein vom Lohrberg bei Stockhausen und dasjenige, welches östlich von der Stollenhalde der Grube Prinz Bernhard ansteht und auch aus dem Stollen der Grube Neuermuth gefördert worden ist.

Alle hierher gehörigen Gesteine sind durch ein gröberes krystallinisches Gefüge ausgezeichnet und bestehen aus regelmässig umgrenzten Plagioklaskrystallen, die öfter, wie in dem aus dem Stollen der Grube Neuermuth geför-

Digitized by Google

derten Gesteine, eine bedeutende Grösse erlangen können, aus meist noch recht frisch erhaltenen hellbraunen Augitkörnern, sowohl primärem als auch secundär gebildetem Magneteisen, Titaneisen, ziemlich spärlichem Viridit, sogenanntem Titanomorphit, wenig Epidot, hingegen viel Kalkspath und Quarz.

Wenn die hier genannten Gesteine ihren Lagerungsverhältnissen und ihrer sonstigen Beschaffenheit nach auch nicht zu trennen sind, so sind sie doch insofern verschieden von einander, als einerseits das früher von Herrn von Dechen als Hyperit auf der Karte verzeichnete Gestein durch seine grosse Armuth an primär vorhandenem Titan- und Magneteisen ausgezeichnet ist, während die früher als Labradorporphyre davon abgetrennten Gesteine andererseits daran sehr reich sind. Ausserdem ist in dem Augit des ersten Gesteins die sekundäre Bildung von Magneteisen in viel reichlicherem Masse vor sich gegangen, als in den übrigen dort beobachteten Gesteinen, welche Erscheinung darauf hindeutet, dass wir es hier mit einem eisenreicheren Augite zu thun haben.

8. Der Diabas von Dillheim.

In der Gegend des Dorfes Dillheim treten Diabase in weiter Verbreitung auf. Dieselben sind auf der von Dechen'schen Karte theils als Melaphyre, theils als Hyperite aufgetragen und meistens, wie dicht bei dem Orte Dillheim selbst, auf der Höhe nördlich von letzterem Orte u. s. w. schon weit in der Verwitterung fortgeschritten. Nur an einer einzigen Stelle, nordwestlich von Dillheim dicht an der Strasse von letzterem Orte nach Katzenfurt, ist durch neu errichteten Steinbruchbetrieb in der Nähe der Mühle genanntes Gestein in frischer Beschaffenheit aufgeschlossen. Die genannten Gesteine haben Kulmschichten durchbrochen.

Das Gestein stellt sich dem blossen Auge in seinen frischeren Stücken als eine grün gefärbte dichte oder feinkörnige Masse dar, in welcher Kalkspath und Eisenkies hier und da reichlicher zu erkennen sind. Die mehr verwitterten Partieen haben eine schmutzig grüne oder braun-schwarze

Digitized by Google

Farbe, welche dadurch verursacht worden ist, dass das in dem Gesteine vorhandene Magneteisen mehr oder weniger in Eisenoxydhydrat umgewandelt worden und in feinster Vertheilung durch die Gesteinsmasse zerstreut ist.

Unter dem Mikroskop zeigt sich das Gestein zusammengesetzt aus einem Gemenge von weisslichem Plagioklas, hellbraunem Augit, schwarzem Magnet- und Titaneisen, Titanomorphit, Epidot, Kalkspath, Quarz und grünlichem oder gelblichem Viridit. Für den Plagioklas ergab sich eine Auslöschungsschiefe von 16—17 Grad zur Zwillingsgrenze. Der Eisenoxydulgehalt des Viridits geht bei der weiteren Umwandlung des letzteren in Eisenoxydhydrat über, welches in feinster Vertheilung durch die Viriditmasse zerstreut, deren gelbliche Färbung verursacht und sich hier und da in braunen gegen polarisirtes Licht unempfindlichen Körnern von unregelmässiger Begrenzung ausgeschieden hat.

9. Der Diabas von Greifenthal.

Am Wege von Greifenthal nach Holzhausen, etwa fünf Minuten von ersterem Orte entfernt, an dem rechten Abfall des nach der Dill hinabführenden Thales, ist in einem alten Steinbruch ein zur Familie der Diabase gehöriges Gestein aufgeschlossen. Dieses ebenfalls nicht mehr frische Gestein erscheint dem blossen Auge als ein feinkörniges Gemenge von feinen Plagioklasleisten und schwarzen Augitkörnern, zu welchen sich noch einzelne Körner von Kalkspath gesellen. Das Gestein ist auf der Grenze zwischen oberdevonischen und Kulmschichten zum Durchbruch gelangt und auf der von Dechen'schen Karte als Melaphyr aufgetragen.

Wie uns eine mikroskopische Untersuchung zeigt, besteht das Gestein im Wesentlichen aus schon zum Theil sehr weit zersetztem Plagioklas (Auslöschungsschiefe zur Zwillingsgrenze 20—21 Grad) und braunen, dichroitischen, grösseren Augitkörnern, die aber durch die sehr weit verbreiteten Viriditbildungen in ein Aggregat kleiner Körner aufgelöst sind. Letztere ebenso wie die Plagioklasleisten

Digitized by Google

sind von schwarzen Höfen umgeben, welche von secundär gebildeten, bei der Umwandlung des Augits in Viridit entstehenden Magneteisenoctaëderchen gebildet werden. Ausserdem finden sich noch vereinzelte Magneteisenkörner sowohl in der Viriditmasse, als auch im Innern der Plagioklase; Epidot, Kalkspath und Quarz treten unter den bekannten Verhältnissen auf. Eisenoxydhydrat hat sich hier und da in braunen Körnern gebildet.

10. Der Diabas von Asslar.

Die Diabase, welche bei der Asslarer Hütte, zu beiden Seiten des Dillthals und am Weiherberg bei Asslar anstehen, haben unterdevonische Schiefer durchbrochen und sind von mächtigen Schalsteinablagerungen begleitet. Sie stellen sich als eine gleichmässig grün gefärbte dichte Masse dar, in welcher fast nur Eisenkies reichlich eingesprengt sichtbar ist. Kalkspath tritt auch recht häufig in feinen weissen Adern und in grösseren rundlichen Ausscheidungen aus der Gesteinsmasse hervor. Das Gestein, welches zu beiden Seiten des Wegs von Hermannstein nach Grossaltenstädten in der Nähe von Asslar ansteht, ist ebenfalls als ein echter Diabas zu bezeichnen. Es erscheint als eine dichte grüne Masse, in welcher zahlreiche kleine rundliche Kalkspathmandeln ausgeschieden sind. Letztere sind aber in den mehr verwitterten Gesteinen zum grössten Theile wieder verschwunden.

Die genannten Gesteine bestehen im Wesentlichen aus einem Gemenge von feinen weissen Plagioklasleisten und kleinen Körnern von grünem Augit, wozu ausser den äusserst zahlreichen winzigen, sekundär gebildeten Magneteisenkörnern und Viriditen vereinzelte grössere primäre Magnet- und Titaneisenkörner, sowie sekundär gebildeter Kalkspath, Quarz und Eisenkies treten.

Der Plagioklas ist noch ziemlich frisch erhalten (Auslöschungsschiefe 10—12° beiderseits zur Zwillingsgrenze). Der Augit ist verhältnissmässig viel weiter zersetzt, als man bei der noch ziemlich frischen Beschaffenheit der Plagioklase voraussetzen sollte. Nur selten sind noch grössere

Digitized by Google

frische Körner zu erkennen. In den allermeisten Fällen sind die Augitkörner von sehr zahlreichen winzigen, unregelmässig durcheinander gestreuten Magneteisenkörnern erfüllt, und die Anzahl derselben wird oft so gross, dass die Augitkörner fast vollkommen schwarz erscheinen. Besonders gern scheint sich auch der in dem Gesteine vorhandene Eisengehalt in der Umgebung der Plagioklasleisten angesiedelt zu haben, welche häufig vollständig von einem schwarzen Magneteisenkranze umgeben sind. Hier und da sind die kleinen Magneteisenoctaëder in der zierlichsten Weise linear aneinander gereiht, wodurch die bekannten dendritischen Gebilde erzeugt werden. Oefter zeigt der Viridit eine ausgezeichnete chalcedonartige Structur. Das Titaneisen ist häufig schon weit in Titanomorphit umgewandelt. Die Bildung von Eisenoxydhydrat hat in den mehr verwitterten Gesteinen schon in grösserem Umfang begonnen.

11. Die Diabase von Obernbiel und Niedernbiel.

Die Diabase von Obernbiel und Niedernbiel stehen ganz einzig in ihrer Art da. Dieselben ragen als kleine flache Erhebungen an der rechten Seite der Strasse von Niedernbiel nach Leun hervor und sind durch früheren Steinbruchbetrieb hinreichend entblösst. Ihrer äusseren Beschaffenheit nach sind die Gesteine in Handstücken von andern Diabasen, z. B. von dem der Asslarer Hütte nicht zu unterscheiden. Sie erscheinen als eine dichte grüne Masse, welche makroskopisch keine Mineralgemengtheile erkennen lässt. Besonders interessant sind die Gesteine aber dadurch, dass sie stellenweise eine ausgezeichnete säulenförmige Absonderung zeigen, welche derjenigen der Basalte so ähnlich ist, dass man bei einer oberflächlichen Betrachtung einen echten Basalt vor sich zu haben glaubt. Bei einer näheren Untersuchung erkennt man aber sofort, dass man es mit einem zur Familie der Grünsteine gehörigen Gesteine zu thun hat. Während nämlich die Basalte immer eine tief schwarze, ins Bläuliche spielende Farbe besitzen, zeigen unsere Gesteine eine so entschieden grüne

Digitized by Google

Färbung, dass man über ihre Zugehörigkeit zu den Grünsteinen nicht lange in Zweifel bleiben kann. Die Säulen zeigen vollkommen regelmässigen sechsseitigen Schnitt, stehen beinahe senkrecht, ungefähr 80 Grad nach Südosten einfallend, und haben, als sie noch plastisch waren, einen von Nordwesten kommenden Druck erlitten, durch welchen sie in ihren oberen Partieen ziemlich stark nach Südosten umgebogen sind. Wahrscheinlich stellt das Gestein an dieser Stelle einen Theil eines Grünsteinstromes dar, welcher sich über die darunterliegende sanft geneigte Ebene ergoss. So allein dürfte sich die annähernd senkrechte Stellung der Absonderungssäulen erklären lassen. Zwischen Niedernbiel und Leun ist genanntes Gestein an mehreren Stellen durch Steinbruchbetrieb entblösst.

Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass das Gestein aus einem Gemenge von feinen Plagioklasleisten und grünen, schwach dichroitischen Augitkörnern besteht, zu welchen sich noch Titan- und Magneteisen, Titanmorphit, Apatit, Kalkspath, Quarz und Viridit gesellen. Die Plagioklase zeigen eine sehr wechselnde Auslöschungsschiefe, welche zwischen 14—18—20—23—24 Grad zur Zwillingsgrenze schwankt.

Es würde dieses, wenn Olivin vorhanden wäre, eine Annäherung an den Melaphyr andeuten, woran auch die äussere Erscheinung dieses Gesteines einigermassen erinnert.

12. Der Diabas vom Bahnhof Braunfels.

Dicht bei dem Bahnhof Braunfels stehen zum Theil schon sehr verwitterte grobkörnige Gesteine an, welche nur noch an einigen wenigen Stellen einigermassen frisch erhalten sind. Dieselben sind von Herrn von Dechen als Hyperite resp. Labradorporphyre bezeichnet worden, haben mittel- und oberdevonische Schichten durchbrochen und lassen ein grobkörniges Gemenge von Plagioklas und Augit erkennen, zu welchen sich reichlicher aus der Verwitterung des letzteren hervorgegangener Viridit, sowie Titan- und Magneteisen, Titanomorphit, Kalkspath und Quarz gesellen. Soweit wären diese Gesteine von dem oben als

Digitized by Google

bei Hohensolms vorkommend beschriebenen Gesteine nicht zu unterscheiden. Während jedoch das hohensolmser Gestein verhältnissmässig arm an Epidot ist, finden wir in dem am Bahnhof Braunfels anstehenden Gesteine eine grössere Menge, ja es kommen sogar makroskopisch recht deutlich wahrnehmbare Epidotanhäufungen häufiger vor.

Die Gesteine sind in ihrem westlichen Fortstreichen von mächtigen Eisenkieselablagerungen begleitet, deren Besprechung wir für einen späteren Abschnitt aufbewahren.

13. Der Diabas von Bonbaden.

Südwestlich von Bonbaden, unweit der Grenze des Kreises Wetzlar, steht ein feinkörniger Diabas an und erstreckt sich als mächtiger Streifen mit südwestlichem Streichen bis über Ernsthausen im Oberlahnkreis hinaus. Das Gestein ist auf der Grenze zwischen unter- und oberdevonischen Schichten zum Durchbruch gelangt und von mächtigen Schalsteinbildungen begleitet, die man dem Mitteldevon zuzurechnen pflegt. Das Gestein erscheint dem blossen Auge als eine dichte grüne Masse, welche von vereinzelten weiss oder röthlich gefärbten Kalkspathadern durchzogen ist und auch einzelne Kalkspathmandeln enthält.

Unter dem Mikroskop zeigt sich, dass das Gestein aus einem Gemenge von grünen augitischen zum grössten Theile schon in Viridit umgewandelten Körnern und langen schmalen mehr oder weniger umgewandelten Plagioklasleisten besteht (Auslöschungsschiefe zur Zwillingsgrenze 15—16 Grad), zu denen sich Magnet- und Titaneisen, Titanomorphit, Kalkspath und Quarz gesellen.

14. Die Diabasporphyre von der Löhnberger Hütte.

Bei der Löhnberger Hütte steht ein Diabas an, welcher durch seine blassgrüne Farbe und dadurch ausgezeichnet ist, dass in der dichten Grundmasse Plagioklase in grösseren Krystallen porphyrartig ausgeschieden sind. Unter dem Mikroskop stellt sich heraus, dass die dem blossen Auge vollkommen dicht erscheinende Grundmasse

Digitized by Google

aus einem Gemenge feiner heller Plagioklasleisten, kleiner, hellbrauner, schwach dichroitischer Augitkörner, schwarzer Magneteisenoctaëder, Kalkspath und Quarz besteht. Die feinen Plagioklasleisten sind im Allgemeinen noch frisch erhalten. Es ergab sich als Auslöschungsschiefe zur Zwillingsgrenze ein Winkel von 23—24 Grad. Die grösseren porphyrartig in dem Gesteinsmagma ausgeschiedenen Plagioklase sind schon so weit in der Zersetzung vorgeschritten, dass sie eine optische Bestimmung der Auslöschungsschiefe nicht mehr gestatteten.

15. Der Diabas von Löhnberg.

Dicht unterhalb des Ortes Löhnberg, an der rechten Seite der Strasse, welche von diesem nach Weilburg führt, ist durch alten Steinbruchbetrieb ein durch seine graugrüne Farbe und durch seinen Reichthum an Eisenkies und Kalkspath ausgezeichneter Diabas aufgeschlossen. Derselbe hat oberdevonische Schichten durchbrochen, ist von Schalsteinen begleitet und scheint keine Veränderungen an den durchbrochenen Schiefern verursacht zu haben, wenigstens fehlt es an dieser Stelle an Aufschlüssen der Art vollständig. Das Gestein ist feinkörnig und zeigt unter dem Mikroskop sich zusammengesetzt aus Plagioklas (Auslöschungsschiefe 11—12 Grad zur Zwillingsgrenze), schwach dichroitischem Augit, Viridit, Titan- und Magneteisen, Eisenkies, Kalkspath, Quarz und Titanomorphit.

16. Der Diabas an der Strasse von Löhnberg nach Weilburg.

Wenn man den Weg von Löhnberg nach Weilburg von dem eben genannten Punkte aus weiter verfolgt, so findet man an der rechten Seite desselben durch die schon alte Wegeanlage und durch neuen Steinbruchbetrieb die Diabase und die mit ihnen wechsellagernden Sedimentgesteine noch sehr schön aufgeschlossen, wesshalb wir bei dem dort vorhandenen Profile etwas länger verweilen wollen, zumal da man hier an mehreren Stellen sehr interessante

Digitized by Google

Contacterscheinungen zu beobachten Gelegenheit hat. Zur Veranschaulichung habe ich dasselbe nebenstehend dargestellt.

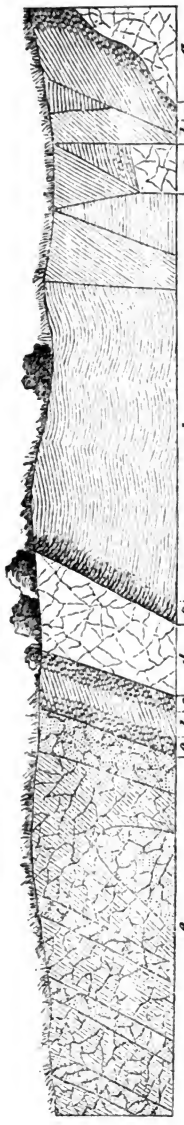
Von Löhnberg kommend beobachtet man zuerst einen grobkörnigen Diabas, der sich in schroffen Felsen über die Strasse erhebt und aus Plagioklas, Augit, Viridit, Titan- und Magneteisen, Epidot, Kalkspath und Quarz besteht. Das Gestein ist äusserlich noch sehr fest, zeigt sich aber bei einer näheren Untersuchung schon sehr weit verwittert. Schauf, welcher dasselbe einer näheren Untersuchung unterworfen hat, glaubt es mit dem am Ausgange des Weilburger Tunnels anstehenden Gesteine identificiren zu müssen [1]). Ich möchte mich der Ansicht Schaufs anschliessen. Dieser Diabas wird von Kramenzelschiefer überlagert, der durch Steinbruchbetrieb gewonnen wird und als Baustein vielfach Verwendung findet. Characterisirt ist derselbe durch zahreiche rundliche Kalkknauer und häufige Versteinerungen. Cypridina serratostriata Sandb., Phacops cryptophthalmus Emmr. und Avicula obrotundata Sandb. hat man massenhaft zu finden Gelegenheit, aber andere sonst im Oberdevon vorkommende organische Einschlüsse scheinen hier fast ganz zu fehlen. An der Grenze gegen den Diabas ist der Schiefer, welcher gewöhnlich die für denselben ganz characteristische röthliche Färbung besitzt, grauschwarz gefärbt und in einen mehr oder weniger leicht zerfallenden schwarzen Mulm verwandelt. Letzterer besitzt eine Mächtigkeit von ungefähr 1 Meter und geht nach dem Kramenzelschiefer hin allmählich in diesen über, indem sich die schwarze Färbung mehr und mehr verliert und der röthlichen Platz macht. Das erwähnte schwarze Band ist, soweit der Aufschluss reicht, überall zu beobachten. Hier lassen die ganzen Erscheinungen doch nur an das Vorhandensein einer Contactmetamorphose denken.

Im weiteren Verlaufe des Profils zeigen dann die Schiefer an der durch Steinbruchbetrieb entblössten Stelle zuerst

---

1) Schauf: Untersuchungen über nassauische Diabase. Verhandl. d. naturh. V. d. pr. Rheinlande u. Westfalens. Jahrg. 1880. pag. 8.

Digitized by Google



Profil zwischen Weilburg und Löhnberg.

a. grobkörniger dunkler Diabas. b. Kramenzelschiefer, vielfach verworfen und in flache Mulden zusammengefaltet, bei c. dunkelgrauschwarze Zone. d. hellgrauer Diabas. e. Schalstein mit zahlreichen sehr verwitterten Diabasgängen.

sehr hübsche Verwerfungen, sind darauf in mehrere flache Mulden zusammengeschoben, in welchen die nach Norden einfallende Schieferung sich nicht ändert und zeigen sich dann in der Nähe eines feinkörnigen graugrünen Diabases, der sie durchbrochen hat und aus Oligoklas, Augit, Viridit, Epidot, Magneteisen, Kalkspath und Quarz besteht, fast senkrecht gestellt. Ohne Zweifel sind die Unregelmässigkeiten in der Lagerung des Kramenzelschiefers durch das Empordringen der Diabase mit verursacht. Diese Annahme findet ihre Bestätigung auch noch dadurch, dass die Schiefer in der Nähe derselben auch an dieser Contactstelle ebenfalls eine grauschwarze Farbe angenommen haben. Die Schiefer wechsellagern auch unterhalb dieses Punktes noch mehrmals mit Diabasen und sind auch hier in der Nähe der Berührungsstelle mit letzteren immer von dunkler Farbe. Nun folgt eine mächtige, sich bis an den Bahnhof Weilburg erstreckende Schalsteinpartie, welche noch mehrmals von schwächeren Diabasgängen durchsetzt und zum Theil steil aufgerichtet ist. Die zuletzt genannten Diabasgänge sind aber

Digitized by Google

meistens schon sehr weit in der Zersetzung vorgeschritten und machen desshalb eine mikroskopische Untersuchung unmöglich.

17. Der Diabasporphyr von Weilburg.

Nördlich von Weilburg, dicht an dem Ufer der Lahn, an der rechten Seite derselben steht ein Gestein an, welches oberdevonische Schichten durchbrochen hat und sich insofern dem früher als bei der Löhnberger Hütte vorkommend beschriebenen Gesteine nähert, dass es ebenfalls Plagioklas in grösseren Krystallen ausgeschieden enthält. Das Gestein besitzt eine dunkelgrüne Farbe und ein dichtes Gefüge. Hier und da sind vereinzelte grössere Plagioklasdurchschnitte in der Gesteinsmasse zu erkennen.

Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein ein Gemenge von feinen Plagioklasleisten (Auslöschungsschiefe 20 bis 23 Grad zur Zwillingsgrenze) abgerundeten hellbraunen Augitkörnern, Magneteisen, Epidot, Viridit, Quarz, und Kalkspath in grösserer oder geringerer Menge.

18. Der Paläopikrit von Tiefenbach.

Unter dem Namen Paläopikrit fasst man, wie schon oben bemerkt wurde, nach dem Vorgange Gümbels paläozoische Eruptivgesteine zusammen, welche im Wesentlichen aus Olivin und Augit bestehen, zu welchen sich meistens noch mehr oder weniger Glimmer, Magnet- und Titaneisen und hier und da auch etwas Plagioklas gesellen kann. Paläopikrite sind bis jetzt vorzugsweise aus dem Fichtelgebirge durch die Untersuchungen Gümbels in grösserer Verbreitung bekannt geworden, kommen aber auch im hessischen Hinterlande nach den Untersuchungen von Rosenbusch, Angelbis und Oebbecke in ziemlich grosser Menge vor. Die Paläopikrite sind im Vergleich mit den echten Diabasen in unserm Kreise sehr selten. Vielleicht dürfte denselben aber noch ein Theil der sogenannten Melaphyre und Labradorporphyre

Digitized by Google

zuzurechnen sein, welche wegen ihres mangelhaften Erhaltungszustandes eine genaue Untersuchung unmöglich machen. Unter den von mir zur Untersuchung herangezogenen Gesteinen hat sich nur ein einziges als echter Paläopikrit erwiesen. Dasselbe findet sich bei Tiefenbach anstehend und lagert zwischen oberdevonischen Schichten[1]). Frisch ist das Gestein sehr zäh und fest, aber es unterliegt sehr leicht der Verwitterung und liefert dann einen sehr fruchtbaren Humusboden. An der eben genannten Stelle liegen grosse Blöcke dieses Gesteins, welche zum Theil frisch gebrochen und sehr hart sind, daher, wenn auch schwierig, das Schlagen geeigneter Handstücke gestatten, zum Theil aber schon so weit zersetzt sind, dass sie unter dem Schlage des Hammers in einen lockeren Gruss zerfallen. Mit diesem Gesteine dürften die meisten der in jener Gegend verbreiteten Grünsteine identisch sein.

Das Gestein erscheint dem blossen Auge als eine feinkörnige schwarze Masse, in der reichlich braune Glimmerblättchen hervortreten. Ausserdem erscheinen Kalkspathkörner und einzelne Funken von Eisenkies. Unter dem Mikroskop stellt sich aber heraus, dass das Gestein seiner grössten Masse nach aus Augit und Olivin resp. Viridit und Serpentin besteht.

Der Augit ist in ziemlich bedeutender Menge vorhanden und besitzt meistens eine lebhaft braune Farbe. Auch hier ist er fast nie in regelmässig begrenzten Krystallen ausgebildet, sondern zeigt meistens unregelmässig geformte Körner, welche vielfach unregelmässig zerklüftet sind, hier und da aber auch die für den Augit characteristische Spaltbarkeit zeigen. Das Auftreten und die Art und Weise des Vorkommens des Augits gleicht vollkommen demjenigen in den Diabasen. Derselbe ist stellenweise in Viridit umgewandelt, welcher auf den den Augit durchsetzenden Sprüngen sich zu bilden beginnt und allmählich die ganze Augitsubstanz verdrängt. Derselbe ist schwer

1) Im Kreise Biedenkopf finden sich ganz ähnliche Gesteine bei Mornshausen a. d. Dautphe, am Daubhaus bei Rachelshausen u. s. w.

Digitized by Google

von dem aus der Umwandlung des Olivins hervorgehenden Serpentin zu unterscheiden.

Der Olivin ist nur selten noch frisch zu beobachten und dann immer leicht zu erkennen. Er bildet bald unregelmässig begrenzte Körner, bald ist er in scharf begrenzten Krystalldurchschnitten zu beobachten. Frisch ist er sehr arm an fremden Einschlüssen. Diese treten in ihm erst bei der Verwitterung in grösserer Fülle auf. Besonders schön ist dieser Verwitterungsvorgang in unserm Gesteine zu beobachten. Von den Sprüngen, welche den Olivin häufig durchsetzen, geht die Serpentinbildung gewöhnlich aus, auf denselben unaufhaltsam weiter vorwärts schreitend, indem sich rechtwinkelig zu den Sprüngen feine Serpentinnadeln immer weiter und weiter in die Olivinmasse hineinerstrecken und so zierliche federartige Gebilde erzeugen. In ganz eigenthümlicher Weise findet die Umwandlung des Olivins in Serpentin hier und da statt, indem sich ziemlich häufig um gewisse Punkte, die meistens von einem Magneteisenoctaëderchen gebildet werden, radial solche Serpentinfasern gruppiren, den Olivin in ein Haufwerk von concentrisch feinfaserigen Kügelchen umwandelnd und so eine mikrosphärolitische Structur erzeugend.

Bei der Umwandlung des Olivins in Serpentin sowohl als auch derjenigen des Augits in Viridit scheiden sich zahlreiche, oft äusserst kleine Magneteisenoctaëder aus, welche regelmässig im Verlauf der früher diese Mineralgemengtheile durchsetzenden Sprünge angehäuft sind.

Titaneisen war früher in unserm Gesteine unzweifelhaft in grösserer Menge vorhanden, als es jetzt darin auftritt. Beweis dafür ist die Menge von als Titanmorphit angesprochenen Bildungen, welche sich hier und da ausgeschieden haben und die Präparate an diesen Stellen fast vollständig trüben.

Sehr reich ist unser Gestein an Biotit. Derselbe ist ausnahmslos als eine secundäre Bildung und auf keinen Fall als ein primärer Gesteinsgemengtheil anzusehen. Er ist durch eine schön braune Farbe ausgezeichnet und wird im Dünnschliff fast ganz farblos. Er ist immer leicht durch

Digitized by Google

seinen starken Dichroismus zu erkennen, braun erscheint derselbe, wenn die Verticalaxe parallel dem Nicolhauptschnitte, hell, wenn sie senkrecht zu demselben steht. Der Biotit tritt fast immer in unmittelbarer Nähe der Augite oder auch in ihnen selbst auf, während er in von dem Augit entfernter gelegenen Partieen ganz fehlt, oder nur sehr spärlich auftritt. An diesen Stellen kann wohl der Augit, an dessen Nähe er gebunden ist, durch den Schliff zufällig entfernt worden sein.

Epidot ist in unserm Gesteine nicht zu beobachten. Das Fehlen desselben ist durch den gänzlichen Mangel an Plagioklas zu erklären, dessen Kalkgehalt ein nicht unwesentlicher Factor bei der Epidotbildung ist. Wir ersehen daraus deutlich, wie sehr die in den Gesteinen bei der Zersetzung entstehenden Mineralneubildungen von den ursprünglichen Gesteinsgemengtheilen abhängig sind.

Das Gestein von Tiefenbach ist durch oberdevonische Schichtencomplexe hindurchgebrochen und hat sehr interessante und augenblicklich auch ziemlich gut aufgeschlossene Contactphänomene verursacht, auf welche wir in dem folgenden Abschnitte näher zurückkommen werden.

Contactphänomene im Bereiche der Grünsteine des Kreises Wetzlar.

Die Diabase gehören, wie Rosenbusch sich ausdrückt, zu denjenigen Gesteinen, welche sowohl endomorphe, wie exomorphe Contactphänomene in ganz vorzüglicher Weise wahrnehmen lassen, und zwar sind es, soviel bis jetzt mit Sicherheit constatirt worden ist, besonders die eigentlichen Diabase, welche derartige Phänomene vorzüglich entwickelt haben. Wohl fehlt es nicht an Angaben über die gleichen Prozesse auch an andern Gliedern der grossen Reihe der älteren Plagioklas-Augit-Gesteine von

Digitized by Google

körnigem sowie porphyrischem Habitus; doch besitzen wir in solchen Fällen noch keine genauere Kenntniss von diesen Dingen.

Man hat eigenthümliche Gesteinsvarietäten, welche an der Grenze der Diabasmassen gegen die durchbrochenen Schichten auftreten und allmählich in festen Diabas übergehen, schon seit ziemlich langer Zeit als Variolite oder variolitische Diabase bezeichnet. Gümbel führt dieselben unter dem Namen Perldiabase auf. Zirkel hat sich ebenfalls eingehender mit der Untersuchung dieser Gesteine beschäftigt. Häufiger sind dergleichen Variolite unter Anderem im Fichtelgebirge zu beobachten.

Aehnliche Contacterscheinungen sind es, welche man unter dem Namen der Spilosite und Desmosite in die Wissenschaft eingeführt hat. Derartige Gesteine sind von Lossen im Harze häufiger beobachtet und von ihm und auch von von Lasaulx von einem Punkte bei Herstein im Birkenfeldischen ausführlicher beschrieben worden.

Am eingehendsten hat sich jedoch E. Kayser mit der Untersuchung der Contactgesteine der Diabase beschäftigt und sein Material fast ausschliesslich in den weit ausgedehnten Diabasgebieten des Harzes gesammelt. Auch für die Vergleichung mit unserm Gebiete haben die Resultate seiner Untersuchungen die grösste Bedeutung. Kayser unterscheidet auf Grund der von ihm gemachten Beobachtungen und der zahlreichen vorliegenden Analysen bei den Diabasen zwei wesentlich von einander verschiedene Contactbildungen, welche im Harze geographisch von einander zu trennen sind, indem die einen mehr dem südlichen, die andern mehr dem nördlichen Diabaszuge des Harzes angehören, und trennt dieselben in eine

saure Reihe, deren Kieselsäuregehalt über 70 Proc. beträgt, und eine mehr

basische, deren Kieselsäuregehalt weit niedriger ist und um 60 Proc. herum schwankt.

In der sauren Reihe treten ausserdem die Oxyde der zweiwerthigen Metalle und Wasser zurück, während die basische durch die weit grössere Menge derselben Stoffe ausgezeichnet ist. Der Alkaligehalt ist nach Kayser bei

Digitized by Google

den sauren Gesteinen durchschnittlich fast 1 Proc. höher als bei den basischen. Bemerkenswerth ist noch der hohe Natrongehalt der letzteren, welcher Kayser zu der Annahme veranlasste, dass Albit eine nicht unwesentliche Rolle bei der Contactmetamorphose der Diabase spiele.

In den basischen Gesteinen wurde ausserdem noch aus den analytischen Resultaten auf die Gegenwart eines chloritischen, dem Pennin in seiner Zusammensetzung nahekommenden Minerals geschlossen. Auch die Anwesenheit von Hornblende und Glimmer wird aus den Ergebnissen der Analyse z. B. für den Fleckschiefer von der Heinrichsburg angenommen.

Aus einer Vergleichung der Zusammensetzung der unveränderten Schiefer und der Contactgesteine ergibt sich nach Kayser für erstere eine Mittelstellung zwischen den sauren und basischen Gesteinen, indem der Kieselsäuregehalt der unveränderten Schiefer sich niedriger als bei den sauren, höher als bei den basischen Gesteinen erwiesen hat. Ebenso steht der Gehalt an Thonerde, an zweiwerthigen Metallen und an Wasser in der Mitte zwischen dem Gehalte der Gesteine der sauren Reihe einerseits und der basischen andererseits. Der Alkaligehalt der unveränderten Schiefer jedoch ist um mehrere Procent geringer, als in den Contactgesteinen überhaupt, und zwar überwiegt das Kali über das Natron.

„Aus der Zusammensetzung der unveränderten Thonschiefer hat sich ergeben, dass bei ihrer Umbildung in Gesteine der sauren Reihe ein doppelter Process sich vollziehen musste. Auf der einen Seite musste die Menge der Kieselsäure und des Natrons zunehmen, auf der andern die der zweiwerthigen Metalle, des Kalis und des chemisch gebundenen Wassers bis fast zum völligen Verschwinden abnehmen. Bildeten sich dagegen Gesteine der basischen Reihe, so erfolgte ganz im Gegentheil eine Abnahme der Kieselsäure und ein Steigen der zweiwerthigen Metalle. Das Natron hat jedoch auch in diesem Falle zugenommen und das Kali zum grossen Theile verdrängt. Die organische Substanz der ursprünglichen Schiefer wurde bei Bildung der sauren Gesteine zerstört, bei jener der basischen

Digitized by Google

blieb sie erhalten. Die Thonerde scheint bei diesen Umbildungsprocessen wenig berührt worden zu sein; doch bemerkt man eine geringe Zunahme derselben mit steigendem basischem Character der Gesteine. Je saurer die Gesteine einerseits, je basischer sie andererseits werden, um so deutlicher zeigt sich im Allgemeinen der Verlauf des Umwandlungsprocesses nach den bezeichneten zwei Richtungen. Im ersteren Falle bilden sich Gesteine von geringerem, in letzterem solche von höherem Volumgewichte, als das der unveränderten Schiefer. Doch scheinen in keinem Falle Volumveränderungen stattgehabt zu haben. Da indessen einmal specifisch leichtere, das andere Mal specifisch schwerere Gesteine entstanden, so muss im ersten Falle mehr Masse fort- als zugeführt sein, im letzteren umgekehrt.

Der metamorphische Process ist somit nach zwei wesentlich entgegengesetzten Richtungen erfolgt. Nur darin blieb er sich stets gleich und von der Bildung saurer oder basischer Gesteine unabhängig, dass die Menge des Natrons in allen Fällen zugenommen hat."

Ich habe auf derartige Contactgesteine bei meinen Excursionen mein ganz besonderes Augenmerk gerichtet, leider aber nur an wenigen Stellen deutliche Contactphänomene beobachten können. Dies mag wohl mit daher rühren, dass die Gesteine meistens schon sehr weit in der Verwitterung vorgeschritten sind und es an genügenden Aufschlüssen fehlt. Auch der Bergbau ist wenig geeignet über derartige Fragen mehr Licht zu verbreiten. Derselbe bewegt sich nämlich in unserer Gegend ausschliesslich in den Sedimentformationen, wo die Eisensteine meistens Lager zwischen dem Schalsteine und Kramenzel bilden oder muldenförmige Vertiefungen auf dem Eifler Kalke ausfüllen, und berührt die Grünsteine nur ausnahmsweise z. B. beim Betrieb von Stollen, bei Ausrichtungsarbeiten u. s. w. Gewöhnlich werden die Eisenerze, wo sie sich den Grünsteinen nähern, sehr kieselig, gehen in Eisenkiesel über, sind in Folge dessen für den Verhüttungsprocess unbrauchbar und werden desshalb nicht weiter abgebaut.

Um ein richtiges Urtheil über die überhaupt beiderseitig am Contact der Diabase und sedimentären Gesteine

Digitized by Google

vollzogenen Umwandlungen zu erhalten, erscheint es nöthig, zunächst von der Beschaffenheit der Gesteine auszugehen, die einem möglichst unveränderten ursprünglichen Zustande derselben zu entsprechen scheint, dann die Veränderungen zu verfolgen, welche dieselben im Allgemeinen, und endlich die, welche sie im Besondern am Contacte aufzuweisen pflegen.

Wenn wir auch bei Besprechung der einzelnen Gesteine gesehen haben, dass der äussere Habitus derselben im Allgemeinen ein sehr verschiedener ist, so ist doch für alle (mit Ausnahme des Paläopikrits von Tiefenbach) ein Plagioklas characteristisch, der, wenn er auch im Einzelnen seiner chemischen Zusammensetzung nach etwas verschieden sein mag, doch im Allgemeinen eine oligoklasartige Zusammensetzung zu besitzen scheint.

Der Augit scheint seiner chemischen Natur nach auch Schwankungen zuzulassen, indem einerseits Augite auftreten, welche nur sehr wenig Eisenoxydul zu enthalten scheinen, während andererseits scheinbar sehr eisenoxydulreiche Varietäten sich zeigen. Analysen der verschiedenen Augitvarietäten wurden allerdings nicht ausgeführt, aber wir schliessen dieses aus den Verschiedenheiten ihrer Umwandlungprodukte, vorzüglich im Bezug auf neugebildete Eisenoxyde.

Neben diesen beiden Gesteinsgemengtheilen treten nun noch mehr oder weniger untergeordnet Titan- und Magneteisen ebenso wie Apatit als primäre Mineralgemengtheile auf.

In frischem Zustande finden wir die Diabase aber, wie im Vorhergehenden sich ergab, so gut wie gar nicht mehr. Dieselben zeigen alle zum Theil sehr weitgehende Zersetzungen. Wir können in denselben wesentlich vier verschiedene Arten von Zersetzungsproducten unterscheiden.

Aus der Umwandlung des Oligoklas allein entstehen die als Saussurit bezeichneten Bildungen. Aus der Verwitterung des Augits allein sind einerseits die als Viridit bezeichneten Mineralneubildungen, d. h. glimmerartige, chloritische und serpentinöse Producte, hervorgegangen, während andererseits eine mehr oder weniger reichliche Ausscheidung von Magneteisenerz stattfand, welches seinerseits

Digitized by Google

bei weiter fortschreitender Zersetzung wieder Veranlassung zur Bildung von Eisenoxyd resp. Eisenoxydhydrat gegeben hat.

Epidot, Titanomorphit und Titanit hingegen sind Producte einer complicirten Verwitterung, deren Vollzug keineswegs auf einfacher Aufnahme oder Abgabe, sondern auf wechselweisem Austausch von Bestandtheilen zugleich beruhen muss. Die zu ihrer Bildung verwendeten Stoffe sind zum Theil der ehemaligen Augit-, zum Theil der ehemaligen Plagioklas- oder Titaneisensubstanz entnommen und setzen daher zu ihrer Bildung die Association dieser Mineralien voraus.

Die ausgeschiedene Kieselsäure dürfte wohl ihrer grössten Menge nach dem Plagioklas entnommen sein, indem die bei der Zersetzung des Augits frei werdende Kieselsäure wohl zum grössten Theile bei der Viridit-bildung wieder eine Verwendung gefunden hat. Ueberhaupt stand Kieselsäure in reichlicher Menge bei den Mineralneubildungen zur Verfügung, wie einerseits an den hier und da in den Gesteinen selbst vorkommenden grösseren Anhäufungen von freier Kieselsäure, andererseits an den in der Umgebung der Grünsteine so weit verbreiteten Eisenkieselablagerungen zu ersehen ist, die wohl fast ausnahmslos der Zersetzung der Diabase und einer Infiltration der daraus freiwerdenden Kieselsäure in das Nebengestein ihren Ursprung verdanken.

Der Kalkgehalt der Epidote ist ohne Zweifel den zersetzten Plagioklasen entnommen, während der Gehalt an Magnesia im Epidot seiner grössten Menge nach der früheren Augitsubstanz zuzuschreiben sein dürfte.

Auch der Titanit oder Titanomorphit ist für unsere Gesteine characteristisch und aus einer complicirten Verwitterung des Titaneisens und Oligoklases hervorgegangen. Die in demselben enthaltene Titansäure ist in dem Titaneisen selbst gegeben, während der Kalk- und Kieselsäuregehalt desselben der Zersetzung des Plagioklases seinen Ursprung verdanken dürfte.

Der häufig vorkommende kohlensaure Kalk dürfte wohl zum Theil der Verwitterung des Oligoklases seinen

Digitized by Google

Ursprung verdanken, seiner grössten Menge nach aber auch durch in dem Gesteine circulirende Wasser zugeführt sein. Die Menge desselben ist stellenweise so gross, dass man unmöglich sich zu der Annahme verstehen kann, seinen Ursprung der Zersetzung des Oligoklases allein zuschreiben zu wollen. Der häufig auftretende und fast keinem Gesteine ganz fehlende Eisenkies verdankt seine Entstehung dem in dem Gesteine in Lösung gehenden Eisenoxydul, dessen Sauerstoff gegen Schwefel ausgetauscht wurde, der in Schwefelwasserstoff enthalten war, welcher sich in Lösung in den circulirenden Wassern vorfand. Bei der chemischen Reaction bildete sich zweifach Schwefeleisen und Wasser. Ersteres blieb als Eisenkies zurück, während letzteres durch das Gestein seine Wanderung antrat und zu weiteren Zersetzungen den Grund legte.

Die Neubildung aller dieser Mineralien ist ohne Zweifel eine solche, dass ihre Bedingungen ohne Weiteres in den primären Gesteinsgemengtheilen der Diabase und den gewöhnlichen Vorgängen der Mineral- und Gesteinsumwandlung gesehen werden können.

Bevor wir mit der Betrachtung der Contactgesteine und der in diesen sich zeigenden Umwandlungen beginnen, wollen wir noch einige Worte über die in den Diabasen stattfindenden Viriditbildungen sagen, weil diese nicht allein quantitativ den relativ grössten Theil der Mineralneubildungen einnehmen, sondern auch für die Diabase besonders characteristisch sind. Wenn dieselben auch in den Contactgesteinen eine nur untergeordnete Rolle spielen, so sind sie doch insofern wichtig, als von ihrer reichlicheren Bildung die Eisenerzausscheidungen abhängig zu sein scheinen, welche in einem Theile der als Contactbildungen angesprochenen Gesteine eine so grosse Rolle spielen.

Der Viridit fehlt wohl keinem unserer Gesteine vollständig, wenn auch das Mengenverhältniss desselben bei den einzelnen Gesteinen ein sehr wechselndes sein kann.

Wie schon erwähnt, verdankt der Viridit seine Entstehung der Umwandlung des Augits. Wenn auch, wie dieses früher (pag. 11) betont wurde, die Viriditsubstanz nicht immer von gleicher Beschaffenheit ist und sonach

Digitized by Google

auch, wie dieses vielfache analytische Untersuchungen bestätigen, nicht immer chemisch identisch sein dürfte, so ist doch seine Zusammensetzung im Allgemeinen die wasserhaltiger Magnesiaeisenoxydulsilicate, in den meisten sogar mit überwiegendem Eisenoxydulgehalt. Die Umwandlung des Augits in Viridit ist demnach zunächst durch die Aufnahme von Wasser bedingt. Der Magnesiagehalt bleibt, während gleichzeitig eine Ausscheidung des in dem Augit in grösserer oder geringerer Menge vorhandene Eisenoxyduls stattfindet. Letzteres kann aber als solches in der Natur nicht existiren, geht in eine höhere Oxydationsstufe über und wird zu Eisenoxyduloxyd oder Magneteisen. Die Menge des ausgeschiedenen Magneteisens ist einerseits von der Menge des sich an der Zusammensetzung des Gesteins betheiligenden Augits, resp. des aus seiner Zersetzung hervorgegangenen Viridits, andererseits von der Menge des in dem Augit enthaltenen Eisenoxyduls abhängig. Wir können daher in Gesteinen, welche sehr reichliche Viriditbildungen zeigen, doch verhältnissmässig sehr wenig ausgeschiedenes Magneteisen beobachten, wenn der Eisenoxydulgehalt des ursprünglichen Augits ein geringer war, während wir andererseits in Gesteinen mit spärlicher Viriditbildung reichlichere Magneteisenerzanhäufungen treffen, wenn der Augit des Gesteins einen hohen Eisenoxydulgehalt besass. Natürlich ist die relative Menge des gebildeten Viridits und Magneteisens von der Menge des vorhandenen Augits abhängig. Im Allgemeinen zeigen augitreichere Gesteine auch grössere Mengen von Viridit und Magneteisen, als Gesteine, in denen der Augit eine mehr untergeordnete Stelle einnimmt. Uebrigens beschränkt sich die Viriditbildung nicht auf den Augit allein, sondern ergreift auch den Plagioklas, aber diesen wohl immer erst später wie den Augit. Die Art und Weise des Auftretens des Magneteisens können wir hier übergehen, da dieselbe bei den einzelnen Gesteinen oft genug besprochen worden ist. Im Anschluss an die Bildung desselben und seine bei weiterschreitender Verwitterung wieder stattfindende Auflösung und Fortführung will ich hier nur kurz erwähnen, dass aus den Diabasen und ihren Tuffen, den Schalsteinen, fast ausschliesslich die un-

Digitized by Google

geheuern Eisenvorräthe entnommen sind, welche in den Lagern und Gängen angehäuft sind, die theils auf der Grenze von Schalstein und Schiefer oder Kalkstein aufsetzen, theils muldenförmige Vertiefungen in letzterem ausfüllen.

Der Viriditbildung ganz analog verläuft in dem einzigen olivinführenden Gesteine unseres Gebiets, dem von Tiefenbach, die Serpentinbildung, deren Einzelheiten die allbekannten Erscheinungen dieser Umwandlung nur wiederholen. Sie wird begleitet von Viriditbildung aus dem Augit, der sich dann hier noch die Neubildung von Biotit anreiht.

Was nun die echten Diabase anlangt, so werden in einem weiteren Stadium der Zersetzung Gesteine aus denselben hervorgehen, welche wesentlich aus Viridit und Quarz bestehen und dem ursprünglichen Gesteine nur noch in der Farbe ähneln, während sonst eine vollständige Umlagerung ihrer ursprünglichen Bestandtheile stattgefunden hat.

Als letztes Stadium der Verwitterung der Diabase treten endlich sehr kieselige Eisensteine auf, deren Entstehung dadurch bedingt ist, dass das in dem Viridit in grösserer Menge vorhandene Eisenoxydul frei und in Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat umgewandelt wurde. Diese Producte sind von den sogenannten Eisenkieseln scharf zu trennen. Während letztere meistens ein sehr dichtes Gefüge besitzen, sind erstere durch eine poröse Structur ausgezeichnet. Dieselben treten aber in unserer Gegend nur sehr untergeordnet auf, da die Gesteine im Allgemeinen zwar noch nicht einen so hohen Grad der Verwitterung erreicht haben, stellenweise aber doch schon zu sandigem Lehmboden zerfallen sind. Einzeln habe ich derartige Vorkommnisse in der Gegend von Bechlingen zu beobachten Gelegenheit gehabt.

Wir wollen uns nun zur Besprechung der eigentlichen Contactgesteine wenden. Wie schon erwähnt, sind dieselben in unserer Gegend nur selten zu beobachten, aber an einigen Stellen, die vorhin durch Profile näher dargestellt wurden (p. 15 u. 27), haben dieselben doch in unmittelbarer Berührung mit den Diabasen nachgewiesen werden können.

Digitized by Google

Zuerst müssen wir die Frage zur Entscheidung zu bringen suchen, aus welchen Gesteinen diese Contactgesteine hervorgegangen seien. Diese Frage ist sehr schwierig zu beantworten, da sämmtliche Sedimentärgesteine vom Unterdevon an bis in den Culm hinein unter gewissen Umständen als Contactgesteine auftreten können, weil alle diese Schichtenfolgen von den Diabasen durchbrochen worden sind. Die Beantwortung derselben ist insofern aber viel leichter, als die Diabase in unserer Gegend auf das Unter- und Mitteldevon sowie den Culm gar keine wesentlichen directen Veränderungen ausgeübt zu haben scheinen; solche sind wenigstens nirgends zu beobachten. Mit dem Mitteldevon, dem sogenannten Eifler Kalk und älteren Schalstein, verhält sich die Sache in der Hinsicht eigenthümlich, dass in ihm sehr wesentliche spätere Veränderungen stattgefunden haben, die auf die Verwitterung der Diabase zurückzuführen sind; ich meine die Bildung der zwischen diesen sedimentären Schichten aufsetzenden Eisenerze. Wir müssen demnach die Eisensteinlager und die mit ihnen in Zusammenhang stehenden Eisenkieselablagerungen auch zu den Contactgesteinen der Diabase rechnen, wenn wir nicht allein die gleichzeitig mit dem Empordringen der Diabase in den durchbrochenen Schichtgesteinen vor sich gehenden Veränderungen als Contactwirkungen ansprechen, sondern auch die auf ein späteres Eindringen von aus den Diabasen stammenden Minerallösungen in die durchbrochenen sedimentären Gesteine zurückzuführenden Erscheinungen als Contactphänomene bezeichnen.

Bei den durchbrochenen oberdevonischen Schichten allein ist die directe Abhängigkeit der Contactbildungen von den emporgedrungenen Diabasen deutlich wahrzunehmen, da beide in unmittelbarer Berührung neben einander anstehend zu beobachten sind.

Mitteldevonische Kalke, Schalsteine und oberdevonische Kalke und Schiefer müssen als diejenigen Gesteine angesehen werden, aus welchen die Contactgesteine hervorgegangen sind.

Was zunächst die mitteldevonischen Kalke anlangt, so sind sie meist mehr oder weniger dunkel gefärbte dichte

Digitized by Google

Kalksteine, welche stellenweise sehr reich an wohlerhaltenen organischen Einschlüssen sind, derselben aber auch sehr häufig fast vollständig entbehren. Sie stellen massige, seltener plattenförmig abgesonderte Schichten dar und sind mit vielen weissen oder röthlichen Kalkspathadern durchzogen.

Einige Analysen ergaben:

	Breitscheid [1])	Merkenbach [2])	Wetzlar [3])	Rodheim [4])
$CaCO_3$	96,49	91,93	95,76	93,53
$MgCO_3$	2,65	1,03	1,59	5,21
Fe_2O_3	0,16	0,48	0,23	0,15
SiO_2	0,70	—	0,49	0,89
Al_2O_3		6,25	1,65	
H_2O u. Verlust		0,31	0,28	0,22
	100,00	100,00	100,00	100,00

Wie die angeführten Analysen ersehen lassen, bestehen die Eifler Kalke im Allgemeinen aus ziemlich reiner kohlensaurer Kalkerde und enthalten nur sehr wenig andere Bestandtheile. Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd, welche durch die Analyse meistens in grösserer oder geringerer Menge nachweisbar sind, sind schon Bestandtheile der genannten Gesteine, welche einer späteren Infiltration zugeschrieben werden müssen und dem primären Gesteine fremd sind. Hier und da enthalten dieselben neben der kohlensauren Kalkerde ziemlich viel kohlensaure Magnesia und gehen so in dolomitische Kalksteine über. Die Uebergänge in echte Dolomite selbst kommen in unserm Revier häufig vor. Ihre Entstehung ist mit der Bildung der Braunsteine und manganhaltigen Brauneisensteine verknüpft, welche sich in den muldenförmigen Vertiefungen des Eifler Kalkes so häufig finden; das Vorkommen der einen ist von dem der andern so sehr abhängig, dass sich die Bergleute unserer Gegend bei dem Vorhandensein der einen auch immer

1) nach Koch.
2) nach Fresenius.
3 u. 4) nach eigenen Analysen.

Digitized by Google

auf das Vorkommen der andern zu schliessen gewöhnt haben.

Die Schalsteine repräsentiren mehr oder weniger deutlich schieferige, grob- bis feinkörnige Trümmergesteine, deren einzelne Trümmer sich bei näherer Untersuchung als Schieferstückchen, Diabasbrocken, Körner von kohlensaurem Kalk und Oligoklas (theils in Krystallen, theils in gerundeten Körnern) ergeben.

Die Schieferstückchen erscheinen in einzelnen Lagen dünnschieferig in einer Ebene gelagert und werden, wenn diese Eigenschaft vollkommen ausgeprägt und das Bindemittel ein thoniges ist, zu Schalsteinschiefern, die in Thonschiefer, welche mit andern Schalsteinbänken wechsellagern, übergehen (Braunfels). Sind die Thonschieferstückchen dicker, weniger geschichtet und mit Kalktrümmern, grossen Feldspathkörnern u. s. w. gemengt, so entstehen mehr massige Bänke, die in Abänderungen von ganz grobem Korn bis zu feinkörnigen, feinerdigen und dichten Gesteinen auftreten. Bei den feinkörnigen, feinerdigen und dichten Gesteinen treten gewöhnlich Oligoklaskörner von gleicher Grösse in dem Gemenge auf, seltener zeigen sich Oligoklaskrystalle von grösseren Dimensionen, an denen die Kanten stets abgerundet erscheinen, in der Masse zerstreut. In einzelnen Fällen nehmen die abgerundeten, theilweise schon verwitterten Oligoklaskörner überhand, während das Gestein mehr kleinkörnig bleibt. Wenn nun das Bindemittel besonders fest wird und färbende Substanzen, z. B. Chlorit, Grünerde u. s. w. in die Masse hinzutreten, so entsteht eine Varietät des Schalsteins, welche den Diabasgesteinen so nahe kommt, dass sie nur äusserst schwierig von denselben unterschieden werden kann. Quarzkörner finden sich selten in den Schalsteinen, doch stellen sie sich hier und da, z. B. bei der Pitzmühle bei Bissenberg, in grösserer Menge ein; freie Kieselsäure lässt sich in der Masse jedoch stets in fein vertheiltem Zustande nachweisen. Accessorisch findet sich in den Schalsteinen zwischen Asslar und Ehringshausen Kupferkies, Kupferpecherz und Malachit, am häufigsten ist aber der Schwefelkies, welcher in kleinen Würfeln und Pentagondodecaëdern ausgeschieden, wohl keinem Schalsteine vollständig fehlt. Die Farbe der Schal-

Digitized by Google

steine ist eine sehr wechselnde, indem röthliche, violette, bläuliche, gelbe, braune und grüne Varietäten vorkommen.

Im Allgemeinen können wir in unserer Gegend zwei vollkommen scharf von einander zu trennende Schalsteinbildungen unterscheiden, von denen die ältere allgemein dem Mitteldevon, die jüngere dem Oberdevon zugerechnet wird. Erstere besitzt meistens eine frisch-grüne Farbe, bedeutende Festigkeit und steht in viele Meter mächtigen Ablagerungen, stellenweise steile Felswände bildend an, während letztere mehr schmutziggrüne, gelbe, röthliche und violette Farben zeigt, nur eine geringe Festigkeit besitzt und wenige Meter mächtige Ablagerungen bildet.

Die chemischen Bestandtheile der Schalsteine sind mannichfach, doch bilden kohlensaurer Kalk, kohlensaures Kali, Thonerde und Kieselsäure mit etwas Eisen die Hauptbestandtheile derselben.

Die Schalsteine unserer Gegend sind schon so vielfach der Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen, dass ich von weiteren chemischen Analysen in dieser Arbeit glaubte absehen zu dürfen. Doch führe ich die Analysen einiger hierhergehörigen Gesteine an, welche mit den Diabasen in nahem Zusammenhang stehen, um uns die grosse Mannigfaltigkeit derselben in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung zu vergegenwärtigen.

	I.	II.	III.	IV.	V.
SiO_2	27,75	32,036	30,824	38,516	17,576
Al_2O_3	14,53	14,791	11,008	16,245	10,544
Fe_2O_3	4,15	6,300	6,671	3,347	1,044
FeO		5,612	—	7,679	0,553
CaO	25,65	—	—	—	—
MgO	1,14	—	0,646	5,490	1,170
K_2O	3,21	1,529	2,535	0,548	0,797
Na_2O		3,566	1,158	4,404	1,258
$CaCO_3$	—	15,314	42,387	16,032	62,955
$MgCO_2$	—	15,206	0,603	0,632	1,075
$FeCO_3$	—	—	0,344	1,043	0,140
$MnCO_3$	—	—	—	0,824	0,332
P_2O_5	—	0,716	0,362	Spur	2,333
H_2O	3,86	3,811	2,731	5,142	2,207
	98,50	99,693	98,597	99,902	99,981

Digitized by Google

I. Unterer Schalstein von den Löhren bei Dillenburg (C. Koch).

II. Schalstein-Conglomerat von Niedershausen bei Weilburg (Neubauer).

III. Schalstein von röthlichvioletter Farbe von der Grube Molkenborn bei Nanzenbach, Amt Dillenburg (Dollfuss).

IV. Schalstein von grüner Farbe mit eingesprengten Oligoklasen von Balduinstein, Amt Diez (Neubauer).

V. Schalstein von Fleisbach, Amt Herborn; schon sehr zersetzt, neben den Kalkspathadern lässt sich die in Zersetzung begriffene chloritartige Masse und der Uebergang des Eisenoxyduls in Rotheisenstein erkennen (Neubauer).

Die oberdevonischen Kalke sind den mitteldevonischen ihrem äusseren Habitus nach ganz ähnlich, zeigen meistens jedoch mehr röthliche Farben, deutliche Schichtung und sind wegen ihrer Armuth an organischen Einschlüssen bemerkenswerth.

Einige Analysen hierher gehöriger Kalke ergaben:

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	10,38	6,98	7,12	7,73
Al_2O_3	8,14	5,22	4,84	5,78
Fe_2O_3	2,97	—	40,25	8,06
CaO				
Na_2O } an SiO_2 gebunden	2,94	1,12	3,69	1,54
K_2O }				
$CaCO_3$	68,45	84,56	39,20	69,61
$MgCO_3$	4,31	0,95	1,42	3,96
P_2O_5	0,52	—	—	0,39
H_2O	1,84	1,17	2,04	1,99
Org. Substanz	0,45	—	1,44	0,32
	100,00	100,00	100,00	99,38

I. Dunkelrother Kalkstein von der Grube Sessacker bei Oberscheld (C. Koch).

II. Hellgrauer, mit Kalkspathadern durchzogener Kalkstein von der Grube Diana bei Oberscheld (C. Koch).

III. Dunkelrother, in Eisenstein übergehender Nierenkalk von der Grube Diana bei Oberscheld (C. Koch).

Digitized by Google

IV. Rother Kalkstein von der Grube Maria bei Leun (von mir).

Wie die Analysen erkennen lassen, repräsentiren die oberdevonischen Kalke an Thonerde und Kieselsäure reiche kohlensaure Kalke mit mehr oder weniger kohlensaurer Magnesia und oft recht beträchtlichen Mengen an Eisenoxyd, welch' letztere sie stellenweise als Eisensteine zu verwenden geeignet machen, während die Eifler Kalke fast ausschliesslich aus kohlensaurem Kalk und etwas kohlensaurer Magnesia bestehen und Verunreinigungen durch Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd nur in geringem Maasse zeigen.

Die rothe Farbe der oberdevonischen Kalke, welche, wie erwähnt, die vorherrschende ist, rührt von dem Eisenoxyd her, welches als der wesentlichste der darin vorkommenden accessorischen Gemengtheile zu betrachten ist. Denn die oberdevonischen Kalke gehen durch Aufnahme von Eisenoxyd, welches den kohlensauren Kalk schliesslich ganz verdrängt, in Rotheisensteine über. Auf dieser so gewöhnlichen Umwandlung beruht in unserm Revier das so überaus häufige Vorkommen mächtiger Rotheisensteinlager im Bereiche der jüngern devonischen Ablagerungen.

Die oberdevonischen Schiefer endlich bilden meistens roth, seltener gelb oder graugrün gefärbte, oft mächtige Schichtencomplexe. Sie sind fast immer glimmerführend und mitunter reich an diesem Minerale. Zwei Analysen hierhergehöriger Gesteine aus der Umgegend von Wetzlar ergaben :

SiO_2	53,28	60,95
Al_2O_3	19,81	14,91
Fe_2O_3	2,88	1,26
MgO	0.49	0,83
K_2O	3,72	2,21
Na_2O	0,38	0,27
$FeCO_3$	7,58	8,01
$CaCO_3$	8,91	8,34
$MgCO_3$	1,78	0,53
H_2O	0,54	1,85
	98,83	99,16

Digitized by Google

Sie bestehen demnach hauptsächlich aus Kieselsäure und Thonerde, zu welchen noch die Carbonate von Eisen, Kalk und Magnesia sowie Eisenoxyd in grösserer Menge treten. Die Alkalien tragen wohl ihrer grössten Menge nach, wenn nicht ausschliesslich, in Verbindung mit einem kleinen Theile der Kieselsäure, Thonerde und des Wassers zur Constituirung des Glimmers bei.

Am wichtigsten sind für uns bei der folgenden Betrachtung die oberdevonischen Kalke und Schiefer, weil aus deren Umwandlung wohl zweifellos die Contactgesteine hervorgegangen sind, welche wir in directem Zusammenhang mit den Diabasen beobachten konnten.

Wenn man das bei Tiefenbach in die Lahn mündende Thälchen aufwärts verfolgt, so beobachtet man an der östlichen Seite desselben, oberhalb des Ortes Tiefenbach, zuerst jüngere Schalsteine und oberdevonische Schiefer und Kalke. Auf diese folgen dann dunkelfarbige Schiefer. Dieselben besitzen eine Härte, welche der des Quarzes annähernd gleich kommt, erscheinen durchaus homogen und haben einen feinsplitterigen bis schön muscheligen Bruch und kieselschiefer- bis jaspisähnliches Aussehen. Gebänderte Abänderungen entstehen durch Wechsel heller und dunkler Lagen und kommen nicht selten vor. Auch in ganz dünnen Splittern sind die Gesteine vollkommen undurchsichtig und nur an den Kanten äusserst schwach durchscheinend. Die Bruchflächen erscheinen matt. Wenn die Stücke längere Zeit an der Luft liegen, nehmen dieselben auf den Bruchflächen einen schwachen Glanz an, der durch auf denselben ausgeschiedene Kieselsäure verursacht worden sein dürfte.

Auf diese dunkelfarbigen Schiefer folgen graugelbe Schiefer mit kalkigen Zwischenlagen. Im weiteren Verlaufe nehmen dann die Schiefer eine grössere Härte an, sind wieder sehr häufig gebändert und auf den Schiefer- und Schichtflächen von reichlich ausgeschiedenem Kalkspath überzogen. Hierauf beobachtet man graugelbe Schiefer, welche häufig von kalkigen festen Bändern durchsetzt sind und in dünnschieferige, vielfach nach allen Richtungen von Kalkspathadern durchzogene Schiefer übergehen.

Digitized by Google

Endlich folgen hellgefärbte, ebenfalls zum Theil gebänderte Gesteine, die durch ihre grosse Härte ausgezeichnet sind, ein dichtes kryptokrystallinisches Gefüge und einen scharf splitterigen Bruch besitzen, welcher hier und da ins kleinmuschelige übergeht. Dünne Splitter werden an den Kanten durchscheinend. Die Farbe ist eine hellgraue oder hellgrünlich graue, manchen Hornsteinen nicht unähnlich. Die Bruchflächen sind matt und zeigen, längere Zeit der Einwirkung der Atmosphärilien ausgesetzt, jene eigenthümliche, wie gefirnisst oder moirirt erscheinende Oberfläche, wie sie auch Kayser bei ähnlichen Gesteinen des Harzes fand, und die man bei sehr kieselsäurereichen Gesteinen, namentlich krystallinischen Quarzsandsteinen, häufig beobachtet und die nach der allgemeinen Annahme von gelöster und oberflächlich wieder abgesetzter Kieselsäure herrühren dürfte. Die Oberfläche zeigt stellenweise recht häufig eigenthümliche hellere Flecken, auf welche wir bei der mikroskopischen Beschreibung der Gesteine näher zurückkommen werden. Auf die eben besprochenen Gesteine folgt dann der oben beschriebene Paläopikrit, welcher an einer Stelle in der Nähe der Contactzone einen eigenthümlichen von seiner gewöhnlichen Erscheinungsweise abweichenden Habitus zeigt, indem sein Gefüge ein etwas gröberes Korn annimmt, weil sich zwischen den sonstigen Gemengtheilen desselben noch Plagioklas in grösserer Menge in kleinen Krystallen ausgeschieden hat. Derselbe ist unzweifelhaft secundärer Entstehung und erst nach dem Empordringen des Paläopikrits entstanden. Eine spätere secundäre Entstehung ist aber gar nicht so unwahrscheinlich, weil einerseits Material zur Bildung desselben zum Theil aus dem Paläopikrit selbst, zum Theil aus dem durchbrochenen Nebengesteine entnommen, andererseits durch an der Durchbruchsstelle zeitweise thätige heisse Quellen in Menge herbeigeführt werden konnte. Diese Annahme findet auch noch ihre Stütze durch die Beobachtung, dass in den hellgefärbten, unmittelbar an den Paläopikrit grenzenden Contactgesteinen fingerdicke Adern und kleine Hohlräume von einem lockeren Aggregate kleiner Plagioklaskrystalle erfüllt sind.

Digitized by Google

Obgleich hier die Contactwirkungen des Paläopikrits sehr hübsch zu beobachten sind, so ist doch leider der allmähliche Uebergang der Contactgesteine in die unveränderten Kalke und Schiefer nicht mit Sicherheit festzustellen, weil die Lagerungsverhältnisse des ganzen Schichtencomplexes einerseits sehr gestört, andererseits durch den Steinbruchbetrieb schon zu viel verwischt sind. Doch glaube ich mit Sicherheit annehmen zu dürfen, dass diese metamorphosirten Gesteine der Umänderung der erwähnten Kalke und Schiefer durch die sie durchbrechenden Paläopikrite ihre jetzige Beschaffenheit verdanken.

Im Anschluss an das Gesagte will ich an dieser Stelle noch des Vorkommens graugrüner hornsteinähnlicher Gesteine Erwähnung thun, welche sich bei Bechlingen zwischen den dort weit verbreiteten Eisenkieselblöcken zerstreut finden, ebenfalls sehr fest sind, einen scharf splitterigen oder auch klein flachmuscheligen Bruch besitzen und an den Kanten durchscheinend sind. Sie gleichen fast vollkommen den bei Tiefenbach in unmittelbarer Berührung mit dem Paläopikrit anstehend beobachteten hellfarbigen Gesteinen und sind von denselben nur dadurch unterschieden, dass sie der hellen fleckigen Ausscheidungen entbehren. Anstehend habe ich dieselben nicht beobachten können, da es an Aufschlüssen fehlt. Aus dem Boden ragen hier und da die Eisenkiesel- und Grünsteinmassen als grössere oder kleinere Blöcke hervor, welche mehr oder weniger abgerundete Kanten und Ecken zeigen, je nachdem sie der Verwitterung mehr oder weniger zugänglich gewesen sind.

Die genannten Contactgesteine habe ich einer chemischen und, soweit es möglich war, auch mikroskopischen Analyse unterzogen. Bevor wir uns zur Besprechung der ersteren wenden, wollen wir die durch das Mikroskop gefundenen Resultate mittheilen, weil die Diskussion derselben nicht viel Raum in Anspruch nehmen wird, denn es konnten nur die hellfarbigen sehr festen Contactgesteine in zu einer mikroskopischen Untersuchung geeigneten Präparaten dargestellt werden, weil alle übrigen entweder wegen ihrer Undurchsichtigkeit vollkommen ungeeignete Schliffe liefer-

Digitized by Google

ten, oder auch, bevor dieselben eine genügende Dünne erhielten, in kleine Stücke zerfielen. Auch die Schliffe der hellfarbigen Contactgesteine erfordern eine sehr grosse Dünne, weil die Gesteine nur sehr schwer durchsichtig werden. Und dann muss man sich in den meisten Fällen auch noch auf eine Untersuchung der Ränder derselben beschränken, weil die mittleren Partieen der Schliffe sehr oft doch nur undeutliche Bilder liefern.

Unter dem Mikroskop stellt sich bei der Untersuchung der Dünnschliffe heraus, dass die Gesteine aus einer fast farblosen Grundmasse bestehen, die aus einem äusserst feinkörnigen Aggregate scharfeckiger Körner von Quarz gebildet wird, welche durch ein Bindemittel mit einander verbunden sind. Letzteres, aus sehr feinen Quarzfasern bestehend, zeigt dadurch in polarisirtem Lichte oft eine ausgesprochene chalcedonartige Structur. In dem Bindemittel liegen zahlreiche farblose Nädelchen, welche vollkommen den in krystallinischen Schiefern fast immer zu beobachtenden Gebilden gleichen und die, wie schon Zirkel hervorgehoben hat, nothwendig als primäre Gemengtheile angesprochen werden müssen. Soweit scheint demnach die Beschaffenheit des Gesteins der eines feinkörnigen lichten Schiefers vollkommen zu entsprechen.

Wie schon erwähnt, finden sich in dem Tiefenbacher Contactgestein recht häufig etwa hirsekorngrosse helle Aggregate, welche sich als grauweisse Flecken auf der graugrünen Grundmasse abheben. Im Dünnschliffe zeigt sich, dass dieselben aus Augit, wenig Hornblende, Titanomorphit oder Titanit und Epidot bestehen. Der Augit erscheint in verhältnissmässig grosskörnigen Aggregaten gelblichbraun gefärbter Körner und hier und da auch mehr scharf begrenzter Krystalldurchschnitte, welche durch einen nur sehr schwachen Dichroismus ausgezeichnet sind. Die Hornblende, welche, wie schon hervorgehoben wurde, neben dem Augit nur in untergeordneter Menge auftritt, besitzt meistens mehr grünliche Farbentöne und ist ausgezeichnet dichroitisch. Sie erscheint hier und da in scharf begrenzten Krystalldurchschnitten, welche die characteristische Auslöschungsschiefe besitzen. Braungraue, eigen-

Digitized by Google

thümlich trübe Partieen, welche recht häufig in hellfarbige kleinkörnige, gegen polarisirtes Licht sehr wenig empfindliche Aggregate übergehen, sind ihrer grössten Menge nach als Titanit zu deuten. Ausserdem treten in den weissen Flecken noch fast vollkommen farblose oder schwach grünlich gefärbte Aggregate auf, welche durch ihre äusserst lebhaften Polarisationserscheinungen bemerkbar sind und wohl Epidot sein dürften, dessen in den Diabasen selbst vorkommenden Bildungen sie vollkommen gleichen. Endlich zeigen sich noch, aber nur sehr vereinzelt, Viriditbildungen.

Das Bechlinger Gestein gleicht unter dem Mikroskop fast vollkommen dem eben beschriebenen und ist von demselben nur dadurch unterschieden, dass es der hellen aus Augit, Hornblende, Epidot, Titanomorphit und Titanit bestehenden fleckigen Ausscheidungen entbehrt. Dafür sind diese Mineralbildungen aber als einzelne Krystalle oder kleine Krystallaggregate in dem Gestein zerstreut zu beobachten.

Wir können demnach in unsern Contactgesteinen drei verschiedene Arten von Mineralneubildungen unterscheiden. Die erste derselben wird durch die Bildung von Augit und Hornblende characterisirt, zu deren Bildung neben der Kieselsäure wesentlich Magnesia und Eisenoxydul verwendet wurde. Als zweite ist die Bildung von kieselsaurem und titansaurem Kalk oder Titanit zu nennen. Für die dritte ist endlich der Epidot massgebend, welcher aus einer Verbindung der Kieselsäure mit Thonerde, Eisenoxydul, Kalk und Magnesia hervorzugehen pflegt und die verschiedenartigsten Materialien zu seiner Bildung bedarf. Wie verschieden aber auch die Stoffe sein mögen, welche bei diesen Mineralneubildungen verwendet wurden, sie sind alle in den Mineralien des Paläopikrits selbst oder des durchbrochenen Sedimentärgesteins vorhanden.

Analysirt wurden von mir folgende Gesteine:

I. Sehr hartes, hellgraues, zum Theil gebändertes Gestein von hornsteinähnlichem Aussehen und mit kleinmuscheligem oder splitterigem Bruch.

Digitized by Google

II. Graubraunes von Kalkspathadern durchsetztes schieferiges Gestein, möglichst von Kalkspath befreit.

III. Ziemlich hartes gebändertes, dickschieferiges Gestein, dessen Schiefer und Schichtflächen von Kalkspath überzogen sind. Letzterer vorsichtig entfernt.

IV. Weniger hartes graubraunes schieferiges Gestein.

V. Dunkelfarbiges, zum Theil gebändertes, hartes, schön muschelig brechendes Gestein.

VI. Hellfarbiges sehr festes, splitterig brechendes Gestein.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
SiO_2 } TiO_2 }	64,45	61,29	61,23	57,09	62,09	86,41
Al_2O_3	14,38	18,26	15,61	19,75	16,23	5,68
Fe_2O_3	0,74	1,83	2,50	2,91	3,84	—
FeO	5,70	5,29	6,33	6,35	5,58	0,85
MnO	Spur	Spur	—	—	—	—
CaO	2,49	3,43	4,19	3,22	2,36	0,13
MgO	0,96	0,61	1,13	0,79	1,37	0,69
Na_2O	5,52	4,29	2,91	3,57	4,89	3,24
K_2O	2,94	1,84	2,12	2,21	2,68	1,35
H_2O	1,95	2,12	3,28	2,49	1,74	1,06
CO_2	0,09	0,42	1,52	0,08	—	—
	99,22	99,38	100,82	98,46	100,78	99,41

Wie man aus obigen Analysen ersieht, ist die Zusammensetzung unserer Contactgesteine ziemlich beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Die Verschiedenheiten treten am deutlichsten im Kieselsäure- und Thonerdegehalt hervor. Ersterer schwankt zwischen 57 und 64½ Procent, steigt aber in dem sub VI angeführten Gesteine bis 86½ Procent. Letzterer schwankt zwischen 14 und 19¾ Procent, zeigt also bei Vergleichung der einzelnen Gesteine Differenzen von fast 6 Procent, während Kayser bei den von ihm beobachteten und analysirten Gesteinen eine grosse Beständigkeit in dem Gehalte an Thonerde glaubt constatiren zu müssen. Jedoch möchte ich diesem Umstande kein so grosses Gewicht beilegen und diese beträchtlichen Diffe-

Digitized by Google

renzen localen Eigenthümlichkeiten zuschreiben, da die beiden von mir analysirten Schiefer, die oder denen sehr ähnliche Gesteine ich theilweise als diejenigen anzusehen geneigt bin, aus deren Umwandlung die Contactgesteine hervorgegangen sind, auch in ihrem Thonerdegehalt beträchtlichen Schwankungen unterworfen sind, indem in dem einen der Thonerdegehalt bis auf fast 20 Procent steigt, während er in dem andern nur etwa 15 Procent beträgt (pag. 45). Auch in den oberdevonischen Kalken, aus deren Umwandlung ebenfalls ein Theil der Contactgesteine hervorgegangen sein dürfte, zeigen sich in ihrem Thonerdegehalt, wie die (pag. 44) angeführten Analysen erkennen lassen, beträchtliche Schwankungen, da der Thonerdegehalt derselben ca. 5 bis 8 Procent betragen kann. Der Gehalt an Eisenoxyd und Eisenoxydul bleibt ziemlich constant, wenn auch Differenzen von über 4 Procent vorkommen, während Kayser solche von 9 Procent beobachtete. Die geringen Differenzen in unsern Gesteinen sind wohl dadurch zu erklären, dass unsere sedimentären Gesteine, aus deren Umwandlung, wie erwähnt, die Contactgesteine hervorgegangen sind, wohl durchgehend einen höheren Gehalt an Eisenoxyden zeigen, als die des Harzes — gehört doch unsere Gegend zu den eisenreichsten des ganzen deutschen Reiches —, wenn auch der Eisengehalt der Contactgesteine an sich im Allgemeinen nicht höher ist, als in den von Kayser untersuchten Gesteinen. Der Gehalt an alkalischen Erden schwankt zwischen 1 und 5 Procent, beträgt aber im Durchschnitt 3 bis 4 Procent. Wenn auch in den von mir analysirten Gesteinen durchgehend der Natrongehalt höher als der Kaligehalt ist, so ist die Differenz zwischen beiden doch nicht so beträchtlich, wie in den von Kayser untersuchten Contactgesteinen. Während Kayser einen Kaligehalt von $1^1/_2$ bis 2 Procent beobachtete im Gegensatz zu einem Natrongehalt von über 7 Procent, stellt sich in den von mir untersuchten Gesteinen der Kaligehalt auf $1^1/_2$ bis 3 Procent, während der Natrongehalt 3 bis $5^1/_2$ Procent beträgt, jedoch ist ebenfalls ein Ueberwiegen des Natrons über das Kali, also eine Zunahme des ersteren zu constatiren, da in den unveränderten Schiefern der Kaligehalt den Natron-

Digitized by Google

gehalt überwiegt. Der Wassergehalt unserer Gesteine ist im Allgemeinen etwas höher, als in den von Kayser untersuchten Gesteinen, doch überschreitet er nicht die von Kayser angegebene äusserste Grenze. In Bezug auf denselben kann ich mich der von Kayser gemachten Beobachtung anschliessen, dass der Wassergehalt um so geringer wird, je höher der Kieselsäuregehalt steigt und dass die unveränderten Gesteine oder wenigstens die denselben am meisten entsprechenden, was ihren Wassergehalt anlangt, in der Mitte stehen zwischen den von ihm als saure und basische Contactgesteine bezeichneten Gesteinen. Befremden könnte uns bei unsern Gesteinen der wenn auch niedrige Gehalt an Kohlensäure, welcher allerdings in den Analysen I und IV noch nicht ganz $^1/_{10}$ Procent beträgt, in den Analysen II und III aber bis annähernd $^1/_2$ und $1^1/_2$ Procent steigt, während die Kayser'schen Gesteine desselben entweder vollständig entbehren oder nur sehr geringe Spuren davon aufweisen. Der verhältnissmässig hohe Gehalt an Kohlensäure in den Analysen II und III ist wohl dadurch zu erklären, dass der kohlensaure Kalk, welcher, wie erwähnt, mit den genannten Gesteinen innig verwachsen vorkommt, nicht vollständig entfernt werden konnte. Die Kohlensäure ist wohl ausschliesslich an Kalkerde gebunden und dürfte sehr wahrscheinlich auf eine später wieder erfolgte Infiltration zurückzuführen sein. Auffallend ist der Mangangehalt der sub I und II angeführten Gesteine, weil die dunkeln und schwarzen Gesteine, bei denen man einen solchen eher vermuthen sollte, auch keine Spur davon zeigen. Derselbe ist aber nur äusserst gering und quantitativ nicht zu bestimmen gewesen. Constatirt wurde derselbe nur durch die apfelgrüne Färbung, welche die Schmelze der gepulverten Gesteine mit kohlensaurem Natronkali im Platintiegel zeigte. Die Titansäure war ihrer Menge nach ebenfalls nicht quantitativ zu bestimmen und ist mit der Kieselsäure zusammengerechnet. Nachgewiesen wurde dieselbe dadurch, dass man Fluorwasserstoffsäure auf das Kieselsäurepulver einwirken liess, wobei ein deutlich wahrnehmbarer, aber nicht wägbarer Rückstand beobachtet werden konnte.

Digitized by Google

Vergleichen wir die durch das Mikroskop gefundenen Resultate mit denjenigen der chemischen Analyse, so ist die bedeutende Menge von Thonerde zunächst auffallend, da die Mineralien, welche in den Gesteinen ausgeschieden sind und Thonerde als chemischen Bestandtheil enthalten, in zu geringer Menge vorhanden sind, als dass dieselbe vollständig zur Bildung derselben hätte verwendet werden können. Es wird also wohl ein trikliner Feldspath und zwar von albitartiger Zusammensetzung in feinster Vertheilung dem Gesteine beigemengt sein, und zwar dürfte diese Annahme durch das Vorkommen grösserer Plagioklasausscheidungen, welche oben erwähnt wurden, eine Stütze finden, auch wenn sich derselbe mikroskopisch nicht nachweisen liess, umsomehr weil auch Kayser denselben als mikroskopischen Gesteinsgemengtheil nicht zu beobachten vermochte. Die Kalkerde dürfte zum allergrössten Theile bei der Zusammensetzung des Titanomorphits und Titanits betheiligt sein und nur sehr untergeordnet als kohlensaurer Kalk an der Zusammensetzung der Gesteine Theil nehmen, da kohlensaurer Kalk mikroskopisch nicht nachgewiesen werden konnte. Die übrigen Resultate der chemischen Analyse dürften mit den durch das Mikroskop gefundenen im Einklang stehen.

Von den sechs analysirten Contactgesteinen entsprechen die sub I, V und VI angeführten den sauren Contactgesteinen Kaysers, während das sub III als den basischen Gesteinen Kaysers entsprechend zu betrachten sein dürfte. Die Gesteine sub II und IV stehen den unveränderten Schiefern am nächsten, wenn sie auch schon bedeutende Veränderungen in ihrer chemischen Zusammensetzung erfahren haben. Alle untersuchten Gesteine sind metamorphosirte oberdevonische Schiefer, keines derselben aus einem Kalksteine hervorgegangen.

Was den Verlauf der Umänderung der sedimentären Gesteine in Contactgesteine anlangt, so möchte ich mich ganz der von Kayser ausgesprochenen Ansicht anschliessen. Bei der Bildung der sauren Contactgesteine haben die chemischen Processe wesentlich in einer Zufuhr von Natronsilikat und Fortführung aller übrigen Bestandtheile mit

Digitized by Google

Ausnahme der Thonerde bestanden. Je näher die Gesteine dem Palaeopikrit liegen, desto intensiver sind die Wirkungen dieses Processes gewesen, daher findet man dem Paläopikrit zunächst wesentlich aus Kieselsäure, Thonerde und Natron bestehende Gesteine (Analyse VI), während mit zunehmender Entfernung von der Berührungsstelle der Kieselsäuregehalt abnimmt und die andern Bestandtheile im Allgemeinen steigen. Was aber die basischen Gesteine betrifft, so dürften sie hauptsächlich durch Aufnahme der aus den sauren Gesteinen fortgeführten Stoffe, besonders der Magnesia, des Wassers und des Eisenoxyduls gebildet sein. Ausserdem wurde auch in diesen Natronsilikat zugeführt, während ein Theil der Kalkerde, des Kalis und der Kieselsäure entführt wurde.

Am einfachsten lassen sich diese Vorgänge durch die Annahme einer hydatopyrogenen Bildungsweise des Paläopikrits erklären, wenn auch die Thätigkeit später an der Durchbruchstelle entstandener thermaler Quellen nicht ganz ausgeschlossen sein dürfte. Drangen aus dem durchwässerten Magma heisse mit dem chemisch so wirksamen Natronsilikat beladene Wasser unter hohem Druck in die angrenzenden Sedimentgesteine, so scheinen alle Bedingungen zu den tiefgreifenden Veränderungen gegeben zu sein, welche dieselben erfahren haben. Denn die gewaltige umbildende Kraft des überhitzten mit Alkali-Carbonat oder Silikat imprägnirten Wassers ist durch Hunt's und Daubrées Versuche hinlänglich bekannt. Der kohlensaure Kalk, welcher besonders in den basischen Contactgesteinen reichlicher vorkommt, ist auf eine später erfolgte Infiltration zurückzuführen. Wie empfänglich die Schiefer für die Aufnahme von Carbonaten sind, das zeigen auch die Analysen pag. 45.

Im Anschluss hieran will ich die Eisenkiesel und die mit ihnen in Zusammenhang stehenden Eisensteinlager erwähnen, weil deren Bildung aus sedimentären Gesteinen auf Einflüsse zurückzuführen sein dürfte, die denen sehr ähnlich waren, welche die Entstehung der eigentlichen Contactgesteine aus sedimentären Gesteinen verursacht haben, wenn auch ihre Bildung erst in eine spätere Zeit

Digitized by Google

fällt. Während jedoch, wie erwähnt, die eigentlichen Contactgesteine aus der Umänderung von Schiefern und Kalken entstanden sind, so dürfte der grösste Theil der in unserer Gegend verbreiteten Eisenkiesel aus der Umwandlung von Schalsteinen hervorgegangen sein, welch' letztere sehr gewöhnlich als Begleiter der Grünsteine auftreten. Da, wo die Schalsteine in unmittelbarer Berührung mit den Grünsteinen zu beobachten sind, zeigen sich Eisenkiesel nur in sehr untergeordneter Verbreitung, wo jedoch die Eisenkiesel eine mächtige Entwicklung besitzen, wie bei Braunfels, in der Gegend von Bechlingen, im Ulmthale, bei Blasbach, Daubhausen, Werdorf, Hohensolms, Königsberg u. s. w., da treten Schalsteine nur sehr untergeordnet, oder auch gar nicht in Berührung mit den Grünsteinen auf. Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dass nicht auch Eisenkiesel aus der Umänderung von Thonschiefern hervorgegangen sein könnten, wie in neuerer Zeit vielfach behauptet wird, zumal da diese Ansicht durch die mikroskopischen Untersuchungen eine nicht zu unterschätzende Stütze findet.

Gegen die Ansicht möchte ich mich jedoch wenden, dass unsere Eisenkiesel mit den sie begleitenden kieseligen Roth- und Brauneisensteinen Endproducte der Umwandlung von Diabasen und noch mehr von Melaphyren besonders, wenn letztere sehr olivinreich sind, seien. Denn diese Umwandlungsproducte, welche in der Gegend von Bechlingen und an andern Orten vereinzelt beobachtet werden konnten, besitzen wenigstens in unserer Gegend immer ein sehr lockeres poröses Gefüge, während die hier unter Eisenkieseln verstandenen Massen sehr dicht und fest und von zahlreichen weissen Quarzadern durchzogen sind. Nur hier und da zeigen sich grössere oder kleinere Hohlräume in deren Masse, welche dann gewöhnlich mit hübschen Quarzkrystallen von der Combination R, $-R$, ∞R ausgekleidet sind. Neben diesen zeigen sich noch winzige pistazgrüne Kryställchen von Epidot, welche als ganz feine Nadeln erscheinen. Gefunden habe ich letztere häufiger in dem Gebirge nordöstlich von Bechlingen, dem die Gegend überragenden

Digitized by Google

Adlerhorst. Hier findet sich auch reichlicher Eisenglanz in feinen dünnen Blättchen in den Hohlräumen der Eisenkiesel ausgeschieden.

Die Umwandlung der Thonschiefer in Eisenkiesel hat Chelius [1]) in seiner Arbeit über die Quarzite und Schiefer am Ostrande des rheinischen Schiefergebirges und deren Umgebung, in der er nicht allein die Eisenkiesel, sondern auch fast alle Kieselschiefer der dortigen Gegend als Contactgesteine der Diabase ansprechen zu müssen glaubt, ausführlich besprochen. In ganz ähnlicher Weise dürften die Eisenkiesel unserer Gegend aus der Umwandlung von Schalsteinen hervorgegangen sein, denn zu dieser Annahme werden wir durch die Lagerungsverhältnisse und das Vorkommen der Eisenkiesel, Schalsteine und Grünsteine mit zwingender Nothwendigkeit getrieben.

Die Einzelheiten dieser Umwandlung habe ich bisher noch nicht verfolgen können, weil dazu eine grosse Anzahl sehr schwierig in geeigneter Form herzustellender Dünnschliffe erforderlich gewesen wäre, die mir bis jetzt noch mangelt; doch gedenke ich in Kürze auf dieselben zurückkommen zu können. Wir wollen hier über dieselbe nur soviel sagen, dass zuerst, mag nun eine durch die Gebirgsbildung verursachte Zertrümmerung der Schalsteinmasse, wie sie Chelius bei der Umwandlung der Thonschiefer in Eisenkiesel beobachtete, eingetreten sein oder nicht, die Kieselsäure, welche bei der Zersetzung der Diabase frei oder durch später thätige thermale Quellen herbeigeführt wurde und nicht bei der Bildung von Viridit, Augit u. s. w. eine Verwendung fand, in die Schalsteine eindrang, welche von ihr auf grössere oder geringere Entfernungen hin mehr oder weniger innig durchdrungen wurden. Der Eisengehalt der Diabase, der gleichzeitig mit der Kieselsäure frei wurde, ward einerseits im Diabase selbst schon wieder in der Form kleinerer oder grösserer Magneteisenoctaëder abgesetzt, andererseits aber blieb er sowie die Kieselsäure als Eisenoxydul im Wasser in Lösung und kam mit diesem in

1) Verh. d. n. V. f. Rheinlande etc. Jahrg. 38. p. 33 fgde.

Digitized by Google

die mit Kieselsäure durchdrungenen Schalsteinablagerungen, wo er zu seinem Niederschlag sehr ungünstige Verhältnisse antraf, aber doch theils als Oxyd, theils als Oxydul an Kieselsäure gebunden zur Ablagerung gelangte, also eine nur untergeordnete Verwendung bei der Bildung der rothen Eisenkieselkrystalle u. s. w. fand. Der grössere Theil des entführten Eisens aber drang bis zu den häufiger im Schalstein aufsetzenden Kalkbänken vor, in denen er unter Bildung von kohlensaurem Eisenoxydul zum Absatz gelangte, welches dann später in Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat umgewandelt wurde. Die Entstehung der Roth- und Brauneisensteinlager aus kohlensaurem Eisenoxydul wird unwiderleglich dadurch bewiesen, dass sich stellenweise gar nicht selten auf den Eisenerzlagerstätten grössere oder kleinere rundliche Knollen finden, welche aus Braun- resp. Rotheisenstein zu bestehen scheinen, nach dem Aufschlagen aber einen festen Kern von Sphärosiderit zeigen. Die Eisenerze unserer Gegend haben immer einen höheren oder niedrigeren Gehalt an Kieselsäure, welcher uns hier nicht befremden kann. Dafür dass nach vollendeter Bildung der Eisenkieselablagerungen noch eisenhaltige Wasser in denselben circulirten, spricht der Umstand, dass in den erwähnten Hohlräumen der Eisenkiesel recht häufig die zierlichsten Eisenglanzkryställchen massenhaft gebildet worden sind. Dieselben sind mit vorherrschender Basis ausgebildet, zu welcher noch nicht näher bestimmbare Rhomboëder und Skalenoëder hinzutreten. Als jüngste Bildungen im Bereiche der Eisenkiesel sind endlich die Epidotkryställchen zu nennen, welche ebenfalls in den in den Eisenkieseln vorhandenen Hohlräumen ausgeschieden sind, oder auch feine, das Gestein durchsetzende Spalten ganz erfüllen. Dieselben verdanken ihre Entstehung ohne Zweifel dem Absatze der aus den Diabasen in Lösung herbeigeführten, zu ihrer Bildung erforderlichen Substanzen. Krystallographisch waren dieselben nicht zu bestimmen. Sie erscheinen in ganz feinen dünnen Nädelchen, die Wände der Hohlräume bekleidend, oder zwischen den Quarz- und Eisenglanzkrystallen liegend.

Der Bildung von Magneteisen ist bei Besprechung

Digitized by Google

der Verwitterungsvorgänge der Diabase schon mehrfach Erwähnung gethan und auch darauf hingewiesen worden, dass die Bildung sämmtlicher in unserm Gebirge aufsetzenden Eisensteinlager auf die Diabase zurückzuführen sei. Der Bildung des Magneteisens aus Eisenoxyd und Eisenoxydulcarbonat durch direkte Einwirkung der feurigflüssigen Grünsteinmassen auf die durchbrochenen Schiefergesteine ist aber seither noch nicht gedacht worden. Eine derartige Umänderung haben wir aber an der Strasse zwischen Löhnberg und Weilburg und bei Ulm zu beobachten Gelegenheit gehabt[1]). Wir haben früher bei Besprechung der dortigen Diabase der mit diesen im Contact auftretenden oberdevonischen Schiefer gedacht, welche die grossartigsten Verwerfungen und Biegungen zeigen. Letztere sind sehr wahrscheinlich durch das Empordringen der Diabase mit verursacht worden, wenn sie auch nicht ganz den Eruptionen derselben ihren Ursprung verdanken. An einer Stelle ist ganz sicher der störende Einfluss der Diabase auf die Lagerungsverhältnisse der Schiefer zu erkennen, indem letztere von ersteren mit emporgerissen und an der Durchbruchsstelle etwas in die Höhe gehoben wurden. Ueberall wo die Schiefer mit den Diabasen in unmittelbarer Berührung stehen, da haben sie, wie schon oben hervorgehoben wurde, auf eine grössere Entfernung hin ihre intensiv rothe, für die oberdevonischen Cypridinenschiefer unserer Gegend ganz characteristische Farbe verloren, indem diese in eine mehr oder weniger schwarze umgewandelt worden ist. Diese Erscheinung kann ich mir nicht anders erklären, als dass die Schiefer durch die empordringenden Diabase verändert wurden. Das Eisen, welches als Oxyd die Färbung der Schiefer verursacht, aber auch zum Theil, wie die Analysen (pag. 45) erkennen lassen, als Oxydul und zwar als Oxydulcarbonat in denselben vorhanden ist, ist unter dem Einflusse der einwirkenden bedeutenden Hitzgrade in Oxyduloxyd umgewandelt worden, durch welches die jetzt schwarze Farbe verursacht ist. Allerdings sind auch noch Spuren von

1) Auch bei Bissenberg nachträglich beobachtet.

Digitized by Google

organischer Substanz vorhanden. Die Umwandlung von Eisenoxydulcarbonat in Eisenoxyduloxyd unter Einwirkung grosser Hitze auf ersteres ist eine ganz gewöhnliche, sehr häufig zu beobachtende Erscheinung. Auch die Umwandlung von Eisenoxyd in Eisenoxyduloxyd[1]) ist schon häufiger beobachtet und kann daher hier nicht befremden. Diese Umwandlung ist durch einen Verlust von Sauerstoff bedingt. Letzterer verband sich höchst wahrscheinlich unter der Einwirkung der hohen Hitze, welcher diese Massen ausgesetzt waren, mit dem Kohlenstoff, der von den in genannten Schiefern in grösserer Menge vorhandenen untergegangenen Organismen herrührte, zu Kohlensäure, welche als solche entwich. Das auf diese Weise gebildete Magneteisen erscheint in der Form unregelmässig begrenzter Körner in dem Gesteinspulver, welches unter dem Mikroskop untersucht wurde, da Dünnschliffe von dem Materiale anzufertigen unmöglich war. Durch Salzsäure wurde dasselbe aus dem Pulver ausgezogen, welches eine grauweisse Farbe annahm. Sonstige Veränderungen scheinen in den Schiefern, abgesehen davon, dass sie sehr bröckelig geworden sind, nicht vor sich gegangen zu sein[2]). Auch süd-

---

1) vom Rath: Geolog. mineral. Fragmente aus Italien. Zeitschrift d. d. geol. Ges. Bd. XXII. pag. 719 fgde.

2) In neuester Zeit habe ich ebenfalls an der Strasse von Löhnberg nach Weilburg noch sehr interessante Contacterscheinungen beobachtet, auf deren Untersuchung und Beschreibung ich in aller Kürze zurückzukommen gedenke, da es mir augenblicklich unmöglich ist, die dazu erforderlichen Analysen anzufertigen. Bei dieser Gelegenheit werde ich auch nicht verfehlen, eine Analyse des oben besprochenen schwarzen Contactgesteins beizufügen. Um nun zu unsern neuen Aufschlüssen zurückzukehren, so wird der grobkörnige Diabas von Löhnberg regelmässig von oberdevonischen Schiefern überlagert. An der Grenze gegen dieselben ist er sehr feinkörnig, fast dicht und enthält eine grosse Anzahl etwa erbsengrosser, rundlicher, braunrother Körner, welche mir unzweifelhaft zertrümmerte Schiefertheilchen zu sein scheinen, zeigt also eine ausgezeichnet variolitische Structur. Auf diesen Variolit folgen dann scharf von ihm abgegrenzt harte kieselige graurothe Gesteine, welche als umgewandelte oberdevoniche Schiefer angesprochen werden müssen. An diese schliessen sich harte hellgelb und schwärzlich gebän-

Digitized by Google

östlich von Ulm treten oberdevonische Schiefer im Contact mit Diabasen auf. Gewöhnlich zeigen die ersteren hier aber keine Veränderungen und haben noch ihre ursprüngliche schön rothe Färbung, aber an einer Stelle ist ein etwa zwei Meter mächtiger Schieferstreifen, auf beiden Seiten von Diabasen umgeben, zu beobachten, der auch eine schwarze Farbe besitzt und den ich, wie schon oben bemerkt wurde, ebenfalls als einen durch die Diabase veränderten oberdevonischen Schiefer ansprechen zu müssen glaube. Er verhält sich bei einer Untersuchung unter dem Mikroskop und gegen Salzsäure ebenso wie die Löhnberger veränderten Schiefer. Kulmschiefer jedoch, als welche man diesen Schieferstreifen angesehen hat, sind von aus den zahlreichen untergegangenen Pflanzen herrührendem Kohlenstoff dunkel gefärbt und behalten pulverisirt und mit Salzsäure behandelt immer eine mehr dunkle Farbe, weil die in ihnen enthaltene Kohle in Salzsäure nicht löslich ist. Der wahrscheinlichste Grund, warum hier nur das einzelne Schieferband verändert ist, während die mit den Diabasen sonst in Berührung auftretenden Cypridinenschiefer vollkommen unverändert erscheinen, ist bei Besprechung der dort auftretenden Diabase ausführlich erörtert worden.

Fassen wir die Resultate der vorstehenden Arbeit kurz zusammen, so kommen wir zu folgenden Schlüssen:

1. In der Dill- und Lahngegend, besonders im Kreise Wetzlar, sind vorwiegend Diabase verbreitet; wenn olivinführende ältere Eruptivgesteine auch nicht vollständig fehlen, so besitzen sie den Diabasen gegenüber doch nur eine geringe Verbreitung. Ein Theil der Diabase ist schon während der Bildung unseres heutigen rheinischen Schie-

---

derte Gesteine an, welche immer weicher und bröckeliger werden und allmählich in unveränderte oberdevonische Schiefer übergehen. Es dürften sich diese letzteren Contactgesteine als typische Spilosite und Desmosite erweisen, wie sie Lossen, Kayser und andere im Harze in so weiter Verbreitung haben nachweisen können, und deren Vorkommen in dem Diabasgebiete der Dill- und Lahngegend Kayser vermuthet.

Digitized by Google

fergebirges zum Durchbruch gelangt. Die concordante Lagerung vieler Diabase zwischen den sedimentären Schichten ist durch das Entstehen von Sprüngen zu erklären, welche bei der im Gebirge stattfindenen Bewegung gebildet wurden und zwischen denen die flüssigen Diabasmassen intrudirten.

2. Die Diabase der Dill- und Lahngegend scheinen den Uebergang von den älteren Diabasen des Silurs zu den jüngeren Melaphyren darzustellen.

3. Bei den Grünsteinen können wir drei scharf von einander zu trennende Contactwirkungen unterscheiden, von denen zwei mit dem Empordringen derselben gleichzeitig oder in unmittelbarere Folge stattgefunden haben, während die dritte erst späteren chemischen Veränderungen ihren Ursprung verdankt. Was die beiden ersteren anlangt, so beruht die eine, wie bei den jüngeren Eruptivgesteinen, im Wesentlichen auf einer Umwandlung von Eisenoxydulcarbonat und Eisenoxyd in Eisenoxyduloxyd unter Einwirkung grosser Hitze, während die andere auf eine Zufuhr von in überhitztem Wasser gelösten Natronsilicat zurückzuführen ist, die entweder gleichzeitig mit dem Empordringen der Grünsteine, oder auch in der Folge durch Vermittlung entstandener thermaler Quellen stattfinden konnte. Die erst nach dem vollendeten Durchbruch der Grünsteine und unabhängig davon erfolgte Metamorphose in den sedimentären Gesteinen ist durch die Zufuhr von Kieselsäure- und Eisenoxydullösungen bedingt worden.

Hiermit schliesse ich meine Betrachtungen über die Grünsteine der Dill- und Lahngegend vorläufig, indem ich mir vorbehalte, gelegentlich darauf zurückzukommen. Ich werde dann nicht verfehlen, den Contactbildungen noch mehr meine Aufmerksamkeit zuzuwenden, als es in der vorstehenden Arbeit hat geschehen können, zumal da nach den Beobachtungen Kayser's im hessischen Hinterlande Contactgesteine der Grünsteine nicht zu den Seltenheiten zu gehören scheinen. „Sie müssen nur gesucht werden."

Digitized by Google

Zum Schluss entledige ich mich noch der angenehmen Pflicht, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Professor von Lasaulx und Herrn Privatdocenten Dr. Lehmann, welche mir beide bei der mikroskopischen Untersuchung der Gesteine hülfreich zur Hand gingen, und den Herren Gebrüdern Buderus, welche mir freundlichst gestatteten, in dem zu ihrer bei Wetzlar gelegenen Hüttenanlage gehörigen Laboratorium die beigebrachten Analysen auszuführen, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vita.

Am 29. August 1857 wurde ich Carl Friedrich Wilhelm Riemann, evangelischer Confession, zu Freusburg bei Kirchen geboren als der älteste Sohn des königlichen Berggeschworenen Wilhelm Riemann und seiner Gattin Louise, geb. Krause. Kurze Zeit nach meiner Geburt wurde mein Vater nach Wetzlar versetzt, wo meine Eltern jetzt noch leben. Hier genoss ich den ersten Elementarunterricht in der Privatschule des Herrn Lehrers Schaum, besuchte dann das dortige königliche Gymnasium von Sexta an und verliess dasselbe Ostern 1878 mit dem Zeugniss der Reife. Hierauf bezog ich die Bonner Hochschule, um mich dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften zu widmen. Hier war ich sechs Semester lang Mitglied der mineralogischen und zoologischen Abtheilung des Naturwissenschaftlichen Seminars. Seit Ostern 1879 hatte ich die Ehre, bei Herrn Geheimrath Prof. Dr. vom Rath und Herrn Prof. Dr. von Lasaulx die zweite Assistentenstelle zu bekleiden.

Vorlesungen hörte ich bei den Herren Professoren und Docenten:

Andrä, Bertkau, Bischof, Clausius, Fischer, A. Kekulé, Kortum, von Lasaulx, Lehmann, Lipschitz, Neuhäuser, Pohlig, J. Bona Meyer, Radicke, vom Rath, von Richthofen, Schaaffhausen, Schaarschmidt, Schlüter, Schmitz, Schönfeld und Troschel.

Allen diesen verehrten Lehrern fühle ich mich für die gütige Leitung meiner Studien zu hohem Danke verpflichtet.

Digitized by Google

Thesen.

1. Zur Erklärung der Erscheinungen des norddeutschen Diluviums reicht die Drifttheorie allein nicht aus.
2. Tschermack's Mischungsgesetz der Kalk-Natron-Feldspathe ist als erwiesen anzusehen.
3. Die Darwin'sche Theorie von der Entstehung der Korallenbauten ist die wahrscheinlichste.
4. Die Faltungen der Gebirgsschichten bedingen für letztere nicht die Annahme eines plastischen Verhaltens.
5. Die Theorie Sandberger's, dass die Erzgänge durch Auslaugung aus dem Nebengesteine entstanden seien, ist für viele Erzgänge nicht zutreffend.

Digitized by Google

552.34 .R556 C.1
Ueber die Grunsteine des Kreis
Stanford University Libraries
3 6105 032 148 509

552.34
R556

Digitized by Google